K.K. [illegible] Militär-Akademie
Wissenschaftliche
Abtheilung
[illegible]
Fascikel 2182
24

~~1. 8.~~

~~3. 5°~~

~~3. 4.~~

III. 1. v

2 ff nch. VIII, 476 pp, 67 pP. 4 pP.

MACHINES

APPROUVÉES

PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES.

TOME SEPTIEME.

2102
K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/machinesetinvent71gall

Zu D. 5 7. Linien Lunten Machines

MACHINES
ET
INVENTIONS
APPROUVÉES
PAR
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES,
DEPUIS SON ÉTABLISSEMENT
jusqu'à préſent ; avec leur Deſcription.

Deſſinées & publiées du conſentement de l'Académie, par M. GALLON.

TOME SEPTIEME.

2102

Depuis 1734 juſqu'en 1754.

K.K. ARTILL. ACADEMIE

Bibliothek des k. k. Bombardier Corps.

K.K. TECHNISCHE MILITAIR ACADEMIE BIBLIOTHEK

A PARIS,

Chez ANTOINE BOUDET, rue Saint-Jacques.

M. DCC. LXXVII.

AVEC PRIVILEGE DU ROI.

AVERTISSEMENT DU LIBRAIRE.

LES six premiers Volumes du Recueil des Machines & Inventions approuvées par l'Académie des Sciences, parurent sous son agrément en 1735 par les soins de M. Gallon. L'utilité que les Arts ont retiré de ces six Volumes, & le désir que le Public a manifesté d'en avoir la suite, ont fait que M. Gallon s'en est occupé jusqu'à sa mort, arrivée en 1775. Il avoit poussé son Recueil des Desseins & Descriptions depuis l'année 1733, qui termine son sixieme Volume, jusqu'à l'année 1754; son travail s'étant trouvé assez considérable pour former un Volume, nous l'avons fait exécuter, & nous le présentons au Public comme une digne suite des six qu'il accueille si bien depuis plus de quarante ans.

Nombre de Souscripteurs aux *Arts* publiés *in-folio* par l'Académie, regrettant de ne pouvoir y joindre ce précieux Recueil des MACHINES, parce qu'il n'avoit été publié qu'en la forme *in-4°*, l'on s'est déterminé, pour satisfaire

leur désir, à mettre en forme *in*-folio ces 7 Volumes *in*-4°, & à les donner au même prix. Ils sont brochés en trois Volumes grand *in-folio*, comme les Arts.

TABLE DES MACHINES

Contenues dans ce ſeptieme Volume.

Années depuis 1734 juſqu'à 1754 incluſivement.

ANNÉE 1734.

INSTRUMENT pour trouver en Mer la variation de l'Aiguille aimantée ; par M. de Quereneuf, page 3

ANNÉE 1735.

Machine à élever les Eaux ; par M. de Parcieux, de l'Académie Royale des Sciences, 29

Rape à Tabac ; par M. l'Abbé Soumille, 37

Machine pour caler & mouvoir commodément un Quart-de-cercle ; par M. Grandjean de Fouchy, de l'Académie des Sciences, 47

ANNÉE 1736.

Machine pour tailler les Verres objectifs de Lunette ; par M. de Parcieux, de l'Académie des Sciences, 51

Inſtrumens Aſtronomiques ; par M. de Genſſane, 55

ANNÉE 1737.

Cadrature de répétition dans une Montre à trois parties ; par M. Thiout l'aîné, Horloger, 61

Niveau ; par M. l'Abbé Soumille, 71

ANNÉE 1740.

Pendule ; par M. Gallonde, Maître Horloger, 79

Machine à élever de l'Eau ; par M. Dupuy, Maître des Requêtes, 85

ANNÉE 1741.

Pompe pour éteindre les Incendies ; par M. de Genſſane, 95

Machine Hydraulique ; par le même, page 99
Lanterne ſubſtituée à la place des Manivelles ; par le même, 105
Niveau ; par le même, 109
Machine pour meſurer d'une ſeule Station de petites diſtances inacceſſibles ; par le même, 111
Modele de Cheminée ; par M. de Lagny, 115
Moulin horizontal ; par MM. Claude-François & Jean-Claude du Boſt, 117
Lit pour les malades impotens ; par le ſieur Hanot, Menuiſier, 121

ANNÉE 1742.

Machine à charger pluſieurs Fuſées ; par le ſieur Paſdeloup, 125
Echappement à repos pour les montres ; par M. Pierre le Roy, 127
Echappement de Montre ; par M. Volet, 139
Echappement à repos ; par M. Gourdain, Horloger, 141
Pendule portative, & Montre de gouſſet, toutes deux à échappement à repos, ſans fuſée ni chaîne ; par le même, 147
Montre à équation ; par M. J. B. du Tertre, Horloger, 153
Echappement à Ancre ; par M. Gallonde, Horloger, 159
Compas pour tracer des Spirales ; par M. de Tilieres, 163
Odometre ; par M. l'Abbé Outhier, 175
Clavecin ; par M. le Voir, 183
Bandage pour les Hernies ; par M. Abeille, Ingénieur, 191
Moulin à Papier ; par M. de Genſſane, 201

ANNÉE 1743.

Pantographe, ou Singe perfectionné ; par M. Langlois, Ingénieur pour les Inſtrumens de Mathématiques, 207
Horloge d'une demi-minute pour l'opération du Loke ; par M. Gourdain, Horloger, 217

ANNÉE 1744.

Moulin à dégraiſſer & à friſer les Etoffes ; par le ſieur Durand, Maître Tondeur à Paris, 223

Machine pour élever l'Eau par le moyen du Feu ; par M. de Genſſane, page 227
Trai-Fillerie, pour le Fil à Pignon ; par M. Blakey, 255
Machine pour nettoyer les Ports & enlever du Sable ; par M. Macary, 259
Nouveau Tour à tirer la Soie des Cocons ; par M. Rouviere, 265
Lanterne à Reverbere ; par M. Bourgeois de Chateau-blanc, 273

ANNÉE 1745.

Machine pour élever les Eaux ; par M. Amy, Avocat au Parlement de Provence, 277
Machine pour purifier l'Eau ; par le même, 286
Machine à filer ; par M. André l'aîné, 293
Rame tournante ; par M. l'Abbé Maſſon, de l'Académie de Dijon, 297
Marmite ; par M. Pigage, Architecte du Roi de Pologne à Luneville, 307

ANNÉE 1746.

Compas d'Engrenage ; par M. Gallonde, Horloger, 315
Lit Militaire ; par M. Freſnel, 321
Echappement de Pendule ; par M. l'Abbé Soumille, 325
Régulateur ; par le R. P. Peronnier, Religieux Minime à Nancy, perfectionné par M. le Roy, fils, 335
Téleſcope de Réflexion appliqué au Quart-de-cercle, avec une nouvelle maniere de le diviſer ; par M. Paſſement, 341

ANNÉE 1747.

Compas de Variation ; par M. le Maire, fils, Ingénieur en Inſtrumens de Mathématique, 361
Moulin propoſé pour le Rhône ; par M. Duboſt, 369

ANNÉE 1748.

Soufflet, ou Ventilateur, pour renouveller l'air des Salles des Malades, établi pour épreuve à l'Hôtel Royal des Invalides, 379
Echappement à Détente ; par M. le Roy, fils aîné, Horloger, 385

Chandelier à Huile, ou en forme de Flambeau, & Bougeoir; par M. l'Abbé de Preigney, en 1748, perfectionné par l'Auteur en 1755, page 395

ANNÉE 1751.

Machine pour remonter les Pendules par le moyen d'un courant d'air; par M. le Plat, Horloger, 401

Machine à raboter le Fer; par le ſieur Nicolas Focq, Horloger, 407

ANNÉE 1752.

Nouveau Ventilateur rectifié d'après celui de M. Hallés; par M. Pommiers, Ingénieur du Roi pour les Ponts & Chauſſées, 413

Pendule de M. le Roy, fils aîné, 423

Pendule à Equation; par le ſieur Ferdinand Berthoud, Horloger à Paris, 425

ANNÉE 1753.

Moyen pour pratiquer des abords faciles aux Ponts de Bateaux conſtruits ſur des bras de mer, ou ſur des rivieres dans leſquels le flux & le reflux ſe font ſentir; par M. Pommiers, Ingénieur des Ponts & Chauſſées, 431

Voiture à quatre roues; par M. Dupin de Chenonceaux, Fermier-Général, 439

Machine à draguer le Sable des Rivieres; par M. de Lonce, 449

Moulin à Eau pour receper les Pilots; par M. Pommiers, Ingénieur des Ponts & Chauſſées, 453

Nouveau Moteur; par M. Sarrebourg, 461

ANNÉE 1754.

Inſtrumens ſervant à vaporiſer la Poitrine; par M. Guinon, Chirurgien, 467

Deſcription d'une Pendule à Equation, à ſecondes concentriques, marquant les mois & quantiemes de mois, les Années biſſextiles, & allant treize mois ſans être remontée; par M. Ferdinand Berthoud, 473

Fin de la Table du ſeptieme Volume.

ORDRE POUR PLACER LES FIGURES
de ce ſeptieme Volume.

PLANCHES 430 page 26
431..... 36
432..... 46
433..... 48
434..... 54
435..... 58
Double 436..... 70
437..... 76
438..... 84
439..... 92
440..... 98
441.....104
442.....108
443.....110
444.....114
445.....116
446.....120
447.....122
448.....126
449.....138
450.....140
451.....146
452.....152
453.....158
454.....162
455.....174
456.....182
457.....190
458.....200
459.....204
460.....216
461.....220
462.....226

PLANCHES 463 page 254
464.....258
465.....264
466.....272
467.....274
468.....288
469.....292
470.....296
471.....306
472.....312
473.....320
474.....324
475.....334
476.....340
477.....358
478.....368
479.....376
480.....384
481.....394
482.....398
483.....*ibid.*
484.....406
485.....410
486.....*ibid.*
487.....422
488.....428
489.....438
490.....448
491.....452
492.....460
Simple 493
494.....472
Double 495.....476

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences, du premier Mars 1777.

MESSIEURS Leroy & Vandermonde ayant fait leur rapport à l'Académie du ſeptieme Tome de ſa Collection des Machines, l'Académie a jugé que cet Ouvrage méritoit de paroître ſous ſon privilége : en foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris ce 28 Mars 1777.

Le Marquis de CONDORCET.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1734.

INSTRUMENT

POUR TROUVER EN MER

LA VARIATION

DE

L'AIGUILLE AIMANTÉE,

INVENTÉ

PAR M. DE QUERENEUF.

CE Traité eſt une ſuite de Gnomonique préſentée à l'Académie par l'Auteur, mais d'une utilité plus intéreſſante, ſur-tout pour la navigation.

1734. N°. 430.

L'Aiguille aimantée, qui ſert à indiquer la route ſur laquelle on fait voile, étant ſujette à variations différentes, dans les divers climats, oblige les pilotes à l'obſerver, ſoit

1734. N°. 430.

par la plus grande hauteur du soleil, qui donne la méridienne ; soit par le lever ou le coucher de cet astre, par son amplitude ortive, ou occase, en consultant les Tables qui en donnent l'indication selon le parallele sous lequel on navigue, ou bien en faisant eux-mêmes les analogies enseignées par les Auteurs qui traitent de la navigation ; mais ces opérations sont souvent difficiles ou peu exactement faites, & travaillent l'esprit des personnes obligées de les pratiquer ; on évite toutes ces peines, en se servant de cet instrument que l'on peut appeller Bousole solaire ; elle indique la méridienne, & par conséquent la variation de l'Aiguille aimantée à quelques heures que ce soit du jour, sans avoir besoin d'employer aucune opération de calcul.

La Bousole-solaire (fig. 1.) est tracée sur une feuille de papier, d'environ 16 à 18 pouces de long sur 12 pouces de large, appliquée sur une planche mince, & facile à manier. Sur ce plan sont projettées les paralleles du mouvement diurne du soleil de 10 en 10 jours, de maniere qu'il y a trois lignes pour chaque mois ; & comme elles sont à une petite distance les unes des autres, l'on voit aisément le point de la ligne qui convient à chacun des jours intermédiaires entre les jours marqués, sans qu'il en puisse résulter d'erreur importante, puisque l'on sçait, par exemple, que pour le cinquieme jour d'un mois, c'est à-peu-près la moitié de l'intervalle du 1 au 10 de chaque mois : des subdivisions de jour par jour jetteroient l'instrument dans une confusion trop grande.

Sur ce plan & à l'endroit convenable, on éleve un stile droit LM (fig. 2.) de figure cylindrique ou pyramidale, fait de bois, & percé à sa partie supérieure d'une ouverture NO, dans laquelle on ajuste une plaque ronde PQ, percé à son centre d'une ouverture conique, au travers de laquelle l'image du soleil vient se représenter sur le plan. Comme on peut diriger cette plaque vers

le ſoleil, le trait de lumiere eſt beaucoup mieux terminé que ne pourroit l'être l'ombre d'un ſtile auquel cette machine eſt ſubſtituée.

Pour affermir ce ſtile, que l'on peut tourner ſur ſon axe, on fait une cavité R, dans ſa baſe M, que l'on remplit de plomb; la tête S de ce ſtile eſt ouverte en angle, afin que la lumiere donne en plein ſur la plaque PQ.

Pour ſe ſervir de cette machine, il faut, comme pour le compas de variation ordinaire, deux obſervateurs, dont l'un dirige l'inſtrument à l'horiſon viſuel pour le tenir de niveau, & l'autre le tourne juſqu'à ce que le rayon du ſtile tombe ſur le parallele du jour où l'on eſt; pour lors l'inſtrument ſe trouve orienté, & le grand axe des courbes qui eſt auſſi tracé ſur ce plan, devient la méridienne; d'où il ſuit que s'il y a un compas placé dans ſa direction, on pourra à quelque heure que ce ſoit connoître la variation de ſon aiguille. Il eſt vrai que plus le ſoleil changera ſenſiblement de hauteur dans un même temps, plus l'obſervation ſera exacte, & qu'ainſi les heures les plus près de 6 heures, ſont les meilleures, & celles qui approchent le plus près de midi, les moins bonnes.

L'horiſon viſuel que l'on découvre à la mer donne un moyen facile de tenir l'inſtrument de niveau; mais lorſque l'on fait des obſervations à terre, & que l'on ne peut découvrir qu'en partie l'horiſon, on ſe ſert pour lors d'un petit niveau d'eau : dans l'un ou l'autre de ces cas, la poſition de cet inſtrument eſt repréſentée par la figure 3.

Conſtruction & Démonſtration de la Bouſſole ſolaire.

Le ſoleil ſe levant ſur l'horiſon ſelon ſa différente déclinaiſon ſeptentrionale ou méridionale, la ligne de ſon cours journalier ſe peut montrer ſur un plan horiſontal, par ſa lumiere tombant du ſommet d'un ſtile droit élevé ſur ce plan.

1734. N°. 430.

La hauteur de ce ſtile eſt proportionnée à celle de l'élévation du pôle, ſur l'horiſon, que l'on ſuppoſe ici de 48 degrés ; & comme le ſinus de 42° arc complément de la hauteur du pôle à 90°, eſt de 669 parties ſelon les principes du Traité de Gnomonique, il faut que le ſtile droit Bp ſoit de 497 parties égales, parce que le ſinus total eſt à AB 669 comme le ſinus de 48° eſt à Bp 497, & ſa diſtance A p priſe du centre ſur la méridienne ſera de 447 parties égales : ſuivant cette analogie, le ſinus de 48° eſt à 497 comme le ſinus de 42° eſt à 447.

Sur la méridienne ſera tracée en C, à angle droit, la ligne équinoxiale, à 1000 parties de diſtance du centre A, d'où ſera décrit un cercle dont le rayon ſera AB de 669 parties, pour enſuite être diviſé en autant d'arcs égaux ou inégaux, mais ſemblables de part & d'autre que l'on voudra, par leſquelles diviſions ſeront tirées du centre, les ſécantes de chaque arc ſur l'équinoxiale, & prolongées au delà.

Le ſoleil étant dans l'équateur, l'incidence de la lumiere paſſant par l'extrémité du ſtile droit, formera avec l'axe & chaque ſécante d'arc compris entre la méridienne, un triangle rectangle ABC (fig. 1.); mais quand il s'éleve au deſſus de l'équateur, alors l'incidence de la lumiere par le ſommet du même ſtile droit, forme avec l'axe & la ſécante de chaque arc horiſontal, un triangle obliquangle enfermé dans le rectangle ci-devant, comme on le voit en BEC, BIC.

Mais quand cet aſtre deſcend au deſſous de l'équateur, c'eſt-à-dire, quand ſa déclinaiſon eſt méridionale, alors ſa lumiere tombant du ſommet du ſtile droit, forme avec l'axe AB & la ſécante AD ou AG, un triangle obliquangle externe au rectangle, & qui n'eſt pas, comme le précédent, enfermé dans le rectangle, comme l'on voit BCD, BCG.

De l'un & de l'autre obliquangle, tous les angles ſeront connus, après avoir connu ceux du rectangle, leſquels le

ſeront par cette analogie, par exemple pour l'arc de 57° 30, la ſécante eſt AC hypotenuſe du rectangle, & ſuivant les Tables, elle eſt de 1260 parties; les angles aigus ſeront connus par cette opération analogique.

AC de 1260 eſt au ſinus total, comme 669, meſure de l'axe AB eſt à 32° 4′, ſinus de l'angle en C oppoſé à l'axe, & qui eſt l'angle inférieur aigu du triangle rectangle ABC, l'autre aigu BAC ſera de 57° 56′, ſon complément.

Le côté BC moyen de ce triangle rectangle ſe connoît auſſi par cette analogie.

Le ſinus de 32° 4′, eſt à AB de 669, comme le ſinus de 57° 56′, ſon complément, eſt à BC de 1068.

Ayant donc connu ce côté moyen du rectangle, & qui eſt l'un des côtés du triangle obliquangle ABE enfermé au rectangle, les angles de l'un & l'autre obliquangle ſe connoiſſent 1°. pour ceux de l'obliquangle interne, l'aigu inférieur eſt le même que celui du rectangle, c'eſt-à-dire de 32° 4′, l'aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon, joignant ces deux angles enſemble, leur ſupplément à 180° ſera l'angle obtus oppoſé au côté BC de 1068.

Or le ſinus de ces deux angles aigus joints enſemble, lequel eſt le même que celui de l'angle obtus BEC, eſt à 1068, comme le ſinus de l'arc de déclinaiſon eſt à la diſtance EC 379, depuis l'équinoxiale juſqu'au point où la lumiere du ſoleil tombe ſur la ſécante de l'arc oppoſé.

2°. Les angles de l'obliquangle externe au rectangle ſont auſſi connus; car l'obtus adjacent de 32° 4′ eſt de 147° 56′ ſon ſupplément à 180°, l'angle aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon, l'autre aigu inférieur eſt leur ſupplément à 180°.

Or le ſinus de l'angle aigu inférieur CGD, eſt à BC de 1068, côté oppoſé, comme le ſinus de la déclinaiſon eſt au côté oppoſé CG, qui donnera la diſtance depuis l'équinoxiale C, juſqu'au point d'incidence G de la lumiere du ſoleil paſſant à l'extrémité du ſtile droit ſur la ſécante oppoſée AG.

1734. N°. 490. D'où il s'enſuit, que ſi la déclinaiſon du ſoleil eſt méridionale, par exemple, le 1 Février, qu'elle eſt de 17° 16′, ſelon les Tables, la diſtance CG depuis la ligne équinoxiale à marquer pour ce jour-là ſur la ſécante de l'arc de 37° 30′, propoſé, ſera de 1245, parties trouvées par cette analogie.

Le ſinus de 14° 48′ (lequel eſt le ſupplément de 147° 56′, angle obtus, & de 17° 16′, angle de la déclinaiſon, à 180°) eſt à BC de 1068, comme le ſinus de la déclinaiſon 17° 16′ eſt à CG de 1245, & de même pour tous les arcs, quand la déclinaiſon eſt méridionale.

Quand elle eſt ſeptentrionale, par exemple, le 1 Mai, qu'elle eſt de 15° 4′, l'angle aigu inférieur du triangle obliquangle, lequel eſt interne au rectangle, eſt le même que l'aigu inférieur BEC du triangle rectangle, reconnu ci-devant de 32° 4′. L'aigu ſupérieur CBE eſt donné par la déclinaiſon 15° 4′, ces deux angles joints enſemble font 47° 8′, dont le ſinus eſt le même que celui de l'angle BEC de 132° 52′, leur complément à 180°. Or le ſinus de 47° 8′ eſt à BC de 1068, côté oppoſé à l'angle obtus BEC, comme le ſinus de la déclinaiſon 15° 4′ eſt à CE de 379, pour la diſtance à compter depuis l'équinoxiale, à marquer ſur la ſécante de cet arc, & de même pour les autres arcs, la déclinaiſon du ſoleil étant ſeptentrionale.

Sur la méridienne, le côté moyen du triangle rectangle ABC étant BC ſinus de 48° élévation du pôle ſur l'horiſon, il eſt de 743 parties, ſelon les Tables, & l'angle aigu inférieur BCA eſt de 42°, & il ſe forme deux triangles obliquangles, l'un interne BIC, lorſque la déclinaiſon eſt ſeptentrionale, l'autre BIC externe ou hors du même triangle rectangle, lorſqu'elle eſt méridionale.

Les angles de l'un & l'autre obliquangle ſont connus; au triangle interne, l'angle aigu inférieur BCI eſt de 42°, parce qu'il eſt le même que celui du triangle rectangle, l'aigu ſupérieur CBI eſt donné par la déclinaiſon; ces deux

angles

angles étant joints enſemble, le ſinus de leur ſomme eſt le même que celui de l'angle obtus.

1734. N°. 430.

Or, par exemple, pour le 1 Mai que la déclinaiſon ſeptentrionale eſt de $15^d\ 4'$, on fait cette analogie, le ſinus de l'angle BIC de $57°\ 4'$ eſt à BC de 743 comme le ſinus de l'angle CBI de la déclinaiſon eſt à CI de 230 pour la diſtance à marquer depuis la ligne équinoxiale ſur la méridienne pour la ligne du cours du ſoleil ce jour-là, & de la même maniere pour tous les autres jours, la déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Quand elle eſt méridionale, les angles de l'obliquangle externe ſont également connus; car l'obtus BCD adjacent de l'angle aigu BCI de 42° du rectangle, ſe connoît de 138°, ſon ſupplément à 180°, l'angle aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon, par exemple, le 1 Février il eſt de $17°\ 16'$; l'aigu inférieur, ſupplément des deux autres à 180°, ſera donc de $24°\ 44'$. Or le ſinus de l'angle BDC de $24°\ 44'$, eſt à BC de 743, comme le ſinus de l'angle CBD de $17°\ 16'$, eſt à DC de 210, diſtance à prendre depuis la ligne équinoxiale pour la ligne du cours du ſoleil ce jour-là, & de même pour les autres jours, la déclinaiſon étant méridionale.

Voici la table de la déclinaiſon du ſoleil, extraite des meilleurs Auteurs, calculée ſur le méridien commun au Royaume.

On obſervera que le ſtile repréſenté par la figure 2, eſt de grandeur naturelle, mais non pas la bouſſole, fig. 1; elle doit avoir, comme je l'ai dit, 16 à 18 pouces de longueur, & 12 pouces de largeur : c'eſt ſur cette grandeur que l'on a formé le ſtile, & plus cette bouſſole ſera étendue, plus il ſera facile d'en faire la diviſion.

1734. N°. 430.

Table de déclinaiſon du Soleil.

PARTIE MÉRIDIONALE.

23 deg.	30 min.	22 Décembre.	
23	6	1 Janvier &	12 Décembre.
22	4	10 Janvier &	3 Décembre.
20	15	20 Janvier &	23 Novembre.
17	16	1 Février &	11 Novembre.
14	30	10 Février &	2 Novembre.
11	6	20 Février &	22 Octobre.
7	55	1 Mars &	13 Octobre.
4	6	10 Mars &	4 Octobre.

PARTIE SEPTENTRIONALE.

23°	30′	22 Juin.	
22	4	1 Juin &	12 Juillet.
20	0	20 Mai &	24 Juillet.
17	36	10 Mai &	3 Août.
15	4	1 Mai &	12 Août.
11	31	20 Avril &	23 Août.
7	57	10 Avril &	3 Septembre.
4	33	1 Avril &	12 Septembre.

Equinoxe 20 Mars & 22 Septembre.

Opérations des calculs, pour marquer les lignes du cours journalier du Soleil, ſur un plan horiſontal.

On commencera par la méridienne, & pour la ſaiſon où la déclinaiſon du ſoleil eſt la plus méridionale.

Le 22 Décembre, elle eſt de 23° 30′; on voit que l'incidence de la lumiere de cet arc paſſant par l'extrémité B du ſtile droit Bp, ſur le point H (fig. 1.) de la méridienne, eſt l'un des côtés du triangle obliquangle BCH. Le côté BC eſt meſuré par le ſinus de l'élévation du pôle ſur l'horiſon, ſuppoſé ici de 48 deg. & partant eſt connu de 743 parties, le rayon depuis le

centre A jusqu'à l'équinoxiale C étant de 1000 parties, l'angle obtus BCH de cet obliquangle est connu de 138°, parce qu'il est adjacent de 42°, dont il est le supplément à 180°. 1734. N°. 430.

L'angle aigu supérieur CBH est donné par la déclinaison de 23° 30′ : ce jour-là, l'angle aigu inférieur BHC est nécessairement de 18° 30′, supplément des deux autres à 180°. Or le sinus de 18° 30′, angle aigu inférieur BHC, est au côté BC de 743, comme le sinus de CBH, angle aigu supérieur de 23° 30′, déclinaison du soleil, est à CH de 930 parties qui sont la mesure de la distance à marquer sur la méridienne à compter depuis l'équinoxiale pour la ligne du cours du soleil sur la méridienne le 22 Décembre.

Autre exemple : le 1 Janvier, la déclinaison étant de 23° 6′, elle donne l'angle aigu supérieur : l'obtus étant de 138°, il faut que l'aigu inférieur soit de 18° 54′, leur supplément à 180°.

Or le sinus de 18° 54′, angle aigu inférieur, est à 743, côté opposé à cet angle, comme le sinus de 23° 6′, angle aigu supérieur, est à 900 parties pour la distance du point d'incidence de la lumiere du soleil sur la méridienne à compter depuis l'équinoxiale ce jour-là 1 Janvier, ainsi pour les autres jours, dont voici le calcul.

		sinus.			sinus.	parties.
	22 Décem.	18° 30′	est à 743 ::	23°	30′ à	934.
12	Décembre & 1 Janvier	18 54		23	6	900.
3	Décembre & 10 Janvier	19 56		22	4	819.
23	Novembre & 20 Janvier	21 45		20	15	696.
11	Novembre & 1 Février	24 44		17	16	527.
2	Novembre & 10 Février	27 30		14	30	403.
22	Octobre & 20 Février	30 54		11	6	278.
12	Octobre & 1 Mars	34 25		7	35	174.
4	Octobre & 10 Mars	37 54		4	6	86.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

1734. N°. 430.

La déclinaiſon du ſoleil étant ſeptentrionale, il s'éleve au deſſus de l'équateur, alors l'incidence de la lumiere paſſant par le ſommet du ſtile droit, forme ſur la méridienne, l'un des côtés du triangle obliquangle BIC, dont le côté BC eſt connu de 743 parties. L'angle aigu inférieur BCI, eſt le même que celui du complément de l'élévation du pôle, c'eſt-à-dire qu'il eſt de 42°. L'aigu ſupérieur eſt celui de la déclinaiſon du ſoleil donnée, par exemple, pour le 22 Juin de 23° 30′ : joignant enſemble ces deux angles aigus, ils font 65° 30′ dont le ſinus eſt le même que celui de l'angle obtus 114° 30′, leur ſupplément à 180.

Or le ſinus de 65° 30′, eſt au côté BC de 743 comme le ſinus de 23° 30′, déclinaiſon, le 22 Juin, eſt à 325 parties, à compter depuis l'équinoxiale pour l'incidence de la lumiere du ſoleil le 22 Juin, de même pour les autres jours, dont voici le calcul.

				ſinus.		ſinus.	parties.
		22 Juin		65° 30′ eſt à 743 ::		23° 30′ eſt à	325.
12 Juillet	&	1 Juin		64 4		22 4	311.
24 Juillet	&	20 Mai		62 0		20 0	293.
3 Août	&	10 Mai		59 36		17 36	267.
12 Août	&	1 Mai		57 4		15 4	230.
23 Août	&	20 Avril		53 31		11 31	185.
3 Septembre	&	10 Avril		49 57		7 57	134.
12 Septembre	&	1 Avril		46 33		4 33	78.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur un Arc de 15 degrés.

Suppoſé que le premier arc diſtant de la méridienne ſur la ſécante duquel on veut marquer les lignes du cours journalier du ſoleil, ſoit de 15°; alors la ſécante de cet arc terminé par l'équinoxiale eſt de 1035 parties, le ſinus

total de 1000 ; elle eſt l'hypothenuſe d'un triangle rectangle dont le côté mineur eſt 669, rayon de l'équateur, qui eſt ici le ſinus de 42°, complément de l'élévation du pôle de ce rectangle ; il faut premierement connoître les angles aigus par cette analogie.

1035 : 1000 :: 669 eſt au ſinus de l'angle aigu inférieur qui ſera de 40° 16′.

2°. Il faut connoître le côté majeur de ce rectangle ; car il ſera l'un des côtés commun aux deux triangles obliquangles, l'un interne & enfermé dans le rectangle, lorſque la déclinaiſon eſt ſeptentrionale ; l'autre externe quand elle eſt méridionale : ce côté majeur ſe connoît par cette analogie.

Le ſinus de l'angle aigu inférieur de 40° 16′, eſt à 669, comme le ſinus de 49° 44′, de l'angle aigu ſupérieur, ſon complément à 90° eſt à 789, pour le côté majeur, lequel eſt commun, ainſi qu'il ſe voit dans la figure, & comme il ſera dit ci-après ſur l'arc 37° 30′ aux deux triangles obliquangles, l'un interne & enfermé dans le rectangle, quand la déclinaiſon eſt ſeptentrionale, l'autre externe quand elle eſt méridionale. De l'un & l'autre obliquangle, tous les angles ſont connus ; en l'obliquangle externe ſon angle obtus eſt le ſupplément à 180° de l'aigu inférieur du rectangle connu ci-deſſus 40° 16′. Et partant il eſt de 139° 44′, l'aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon ; l'autre aigu qui eſt inférieur eſt leur ſupplément à 180°.

En l'obliquangle interne, tous les angles ſont auſſi connus. 1°. L'aigu inférieur eſt celui du rectangle ci-deſſus connu de 40° 16′.

2°. L'aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon au jour propoſé.

3°. L'angle obtus eſt leur ſupplément à 180°, & ſon ſinus eſt le même que celui des deux angles aigus joints enſemble. On connoîtra donc facilement le côté requis ;

pour déterminer en l'un & l'autre triangle sur la sécante de cet arc la ligne du cours du soleil. En voici le calcul, la déclinaison étant méridionale.

1734. N°. 430.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Décem.	16° 46′	est à 789 ::	23° 30′	à	1086.
12	Décembre &	1 Janvier	17 10		23 6		1049.
3	Décembre &	10 Janvier	18 12		22 4		949.
23	Novembre &	20 Janvier	20 1		20 15		797.
11	Novembre &	1 Février	23 0		17 16		599.
2	Novembre &	10 Février	25 56		14 30		459.
22	Octobre &	20 Février	29 10		11 6		312.
13	Octobre &	1 Mars	33 4		7 35		188.
4	Octobre &	10 Mars	36 10		4 6		96.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Déclinaison septentrionale.

Au triangle obliquangle interne & enfermé dans le rectangle supposé formé sur la sécante de cet arc de 15°, l'angle aigu inférieur a été connu ci-devant de 40° 16′, l'angle aigu supérieur est donné par la déclinaison du soleil, & l'obtus est leur supplément à 180°.

Comme le sinus de l'obtus est le même que celui des deux angles aigus joints ensemble, leurs sinus, ou, pour mieux s'exprimer, le sinus de la somme de ces deux angles aigus sera le premier terme de chacune des analogies comme il suit.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	63° 16′	est à 789 ::	23° 30′	à	351.
12	Juillet &	1 Juin	62 20		22 4		335.
24	Juillet &	20 Mai	60 16		20 0		311.
3	Août &	10 Mai	58 52		17 36		279.
12	Août &	1 Mai	55 20		15 4		249.
23	Août &	20 Avril	51 47		11 31		200.
3	Septembre &	10 Avril	48 13		7 57		116.
12	Septembre &	1 Avril	44 49		4 33		89.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

1734.
N°. 430.

Sur l'Arc de 30 degrés.

Supposé que l'on prenne 30° pour le deuxieme arc de distance de la meridienne, la sécante est de 1154 aux tables; & sera l'hypothenuse du rectangle, dont le côté mineur est 669, rayon de l'équateur, qui est ici le sinus de 41°, complément de la hauteur du pôle sur l'horison, ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

Les angles aigus de ce rectangle se connoîtront de la même maniere qu'aux précédentes opérations, par cette analogie.

1154 est au sinus total, comme 669 est au sinus de l'angle aigu inférieur, lequel sera de 35° 26′.

Le côté majeur se connoîtra aussi par cette analogie.

Le sinus de 35° 26′ est à 669, comme le sinus de 5 ; 34′, complément de l'angle aigu inférieur, est à 940, côté qui sera commun aux deux triangles obliquangles, l'un externe & l'autre interne, la déclinaison étant septentrionale, desquels obliquangles, tous les angles sont connus, ainsi qu'il a été expliqué pour l'arc précédent, & que l'on ne répete point ici. Voici le calcul pour cet arc de 30 degrés.

La déclinaison étant méridionale.

			sinus.			sinus.	
	22 Décemb.		11° 56′	est à 940 ::	23° 30′	à
12 Décembre	& 1 Janvier		12 20		23 6	
3 Décembre	& 10 Janvier		13 22		22 4	
23 Novembre	& 20 Janvier		15 11		20 15	
11 Novembre	& 1 Février		18 10		17 16	
2 Novembre	& 10 Février		20 56		14 30	
22 Octobre	& 20 Février		24 20		11 6	
13 Octobre	& 1 Mars		27 51		7 35	
4 Octobre	& 10 Mars		31 20		4 6	
	22 Septembre	& 20 Mars	équinoxe.			

1734. N°. 430.

La déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Au triangle obliquangle ſuppoſé formé comme il a été dit ci-deſſus, l'angle aigu inférieur eſt celui du rectangle, dans lequel il eſt enfermé ci-deſſus connu de 35° 26′: l'angle aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon; l'obtus eſt leur ſupplément dont le ſinus eſt le même que celui des deux aigus joints enſemble, & qui ſera le premier terme de chaque analogie comme il ſuit.

			ſinus.			ſinus.	parties.
	22 Juin		58° 56′	eſt à 940 ::		23° 30′	à 438.
12 Juillet	& 1 Juin		57 30			22 4	419.
24 Juillet	& 20 Mai		55 26			20 0	390.
3 Août	& 10 Mai		52 2			17 36	356.
12 Août	& 1 Mai		50 30			15 4	316.
23 Août	& 20 Avril		46 57			11 31	257.
3 Septembre	& 10 Avril		43 23			7 57	189.
12 Septembre	& 1 Avril		39 59			4 33	116.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'Arc de 37 degrés 30 minutes.

La ſécante de cet arc eſt de 1260; ſelon le calcul des tables, elle ſera l'hypothenuſe du rectangle dont le côté mineur eſt 669, rayon de l'équateur, qui eſt ici égal au ſinus de 42°, complément de la hauteur du pôle ſur l'horiſon. Les angles aigus de ce rectangle ſe connoîtront par les mêmes analogies ci-devant expliquées pour les précédens arcs, & enſuite le côté majeur.

L'angle aigu inférieur ayant donc été trouvé de 32° 4′, l'aigu ſupérieur ſera de 57° 56′, ſon complément à 90°.

De même le côté majeur étant auſſi trouvé de 1068, voici les analogies pour cet arc, & le calcul des diſtances à compter depuis l'équinoxiale.

La

La déclinaiſon étant méridionale.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Décemb.	8° 34′	est à 1068 ::		23° 30′ à	2859.
12	Décembre &	1 Janvier	8 58			23 6	2706.
3	Décembre &	10 Janvier	10 0			24 16	2311.
23	Novembre &	20 Janvier	11 41			20 15	1806.
11	Novembre &	1 Février	14 48			17 36	1245.
2	Novembre &	10 Février	17 34			14 30	885.
22	Octobre &	20 Février	20 58			11 6	575.
12	Octobre &	1 Mars	24 29			7 35	340.
4	Octobre &	10 Mars	27 58			4 6	162.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Au triangle obliquangle ſuppoſé formé comme il a été dit ci-deſſus, ſur la ſécante de cet arc de 37° 30′, l'angle aigu inférieur a été connu de 32° 4′, l'aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon du ſoleil : voici les analogies pour cet arc.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	55° 24′	est à 1068 ::		23° 30′ à	517.
12	Juillet &	1 Juin	54 8			22 4	495.
24	Juillet &	20 Mai	52 4			20 0	464.
3	Août &	10 Mai	49 40			17 36	427.
12	Août &	1 Mai	47 8			15 4	379.
23	Août &	20 Avril	43 35			11 31	300.
3	Septembre &	10 Avril	40 1			7 57	230.
12	Septembre &	1 Avril	36 37			4 33	142.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 45 degrés.

La ſécante de cet arc eſt de 1414 ſelon les Tables, elle ſera l'hypothenuſe du rectangle dont le côté mineur

1734. N°. 430.

est de 669, comme il a été dit ci-dessus sur les précédens arcs, les angles aigus de ce rectangle se connoîtront par semblable analogie qu'aux arcs ci-devant, ensorte que l'angle aigu inférieur sera trouvé de 28° 14′, & le supérieur de 61° 46′ : de même le côté majeur étant connu de 1246, on fera les analogies comme il suit, commençant par le 1 Février, parce que dans les mois de Décembre & Janvier, le soleil n'éclaire presque pas la sécante de cet arc.

La déclinaison étant méridionale.

			sinus.			sinus.	parties.
11 Novembre	&	1 Février	10° 52′	est à 1246 ::		17° 16′	à 1944.
2 Novembre	&	10 Février	13 44			14 30	1314.
22 Octobre	&	20 Février	17 8			11 6	814.
12 Octobre	&	1 Mars	20 39			7 35	466.
4 Octobre	&	10 Mars	24 8			4 6	218.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaison étant septentrionale.

Au triangle obliquangle supposé formé sur la sécante de cet arc de 45°, l'angle aigu inférieur a été connu de 28° 14′, & l'angle supérieur est donné par la déclinaison : voici les analogies.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	51° 44′	est à 1246 ::		23° 30′	à 633.
12 Juillet	&	1 Juin	50 17			22 4	610.
24 Juillet	&	20 Mai	48 14			20 0	571.
3 Août	&	10 Mai	45 50			17 36	528.
12 Août	&	1 Mai	43 18			15 4	472.
23 Août	&	20 Avril	39 45			11 31	389.
3 Septembre	&	10 Avril	36 11			7 57	280.
12 Septembre	&	1 Avril	32 47			4 33	183.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

1734.
N°. 430.

Sur l'arc de 52 degrés 30 minutes.

La sécante de cet arc est de 1642 au rectangle qu'elle forme avec le rayon de l'équateur, & l'incidence de la lumiere du soleil, l'angle aigu inférieur sera trouvé de 24° 3′, suivant la même analogie qu'aux précédens arcs, & le côté majeur de ce rectangle sera aussi trouvé être de 1500. Le triangle obliquangle étant supposé formé comme aux précédentes opérations, les analogies suivantes font connoître le côté requis.

La déclinaison étant méridionale.

			sinus.			sinus.		parties.
2 Novembre	& 10	Février	9°	33′	est à 1500 ::	14°	30′ à	2261.
22 Octobre	& 20	Février	12	7		11	6	1376.
12 Octobre	& 1	Mars	16	28		7	35	698.
4 Octobre	& 10	Mars	19	57		4	6	324.
	22 Septembre	& 20	Mars équinoxe.					

La déclinaison étant septentrionale.

			sinus.			sinus.		parties.
	22	Juin	47°	33′	est à 1500 ::	23°	30′ à	810.
12 Juillet	& 1	Juin	46	7		22	4	783.
24 Juillet	& 20	Mai	44	3		20	0	738.
3 Août	& 10	Mai	41	39		17	36	684.
12 Août	& 1	Mai	39	7		15	4	618.
23 Août	& 20	Avril	35	34		11	31	519.
3 Septembre	& 10	Avril	32	0		7	57	390.
12 Septembre	& 1	Avril	28	36		4	33	248.
	22 Septembre	& 20	Mars équinoxe.					

Sur l'arc de 60 degrés.

La sécante de cet arc est de 2000, le rectangle sup-

1734. N°. 430.

posé formé comme aux précédens arcs, aura son angle aigu inférieur de 19° 32′, suivant l'analogie, & son côté majeur sera de 1885, suivant ce qui a été dit aux précédens arcs.

Le triangle obliquangle étant supposé formé comme pour les précédens arcs, on fera le calcul requis suivant les analogies que voici.

La déclinaison étant méridionale.

			sinus.			sinus.	parties.
12 Octobre	&	1 Mars	11° 57′	est à 1885	::	7° 35′	à 1230.
4 Octobre	&	10 Mars	15 26			4 6	670.
22 Septembre & 20 Mars équinoxe.							

La déclinaison étant septentrionale.

			sinus.	sinus.	parties.
	22	Juin	43° 2′	23° 30′	1101.
12 Juillet	& 1	Juin	41 36	22 4	1066.
24 Juillet	& 20	Mai	39 32	20 0	1000.
3 Août	& 10	Mai	37 8	17 36	946.
12 Août	& 1	Mai	34 36	15 4	863.
23 Août	& 20	Avril	31 3	11 31	730.
3 Septembre	& 10	Avril	27 29	7 57	563.
12 Septembre	& 1	Avril	24 5	4 33	366.

Sur l'arc de 67 degrés 30 minutes.

La déclinaison étant septentrionale, la sécante du rectangle supposé formée est de 2613, son angle aigu inférieur sera trouvé de 14° 50′, & le côté majeur sera aussi trouvé de 2525.

Au triangle obliquangle, l'angle aigu inférieur est con-

nu ci-dessus être de 14° 50′, l'aigu supérieur est donné par la déclinaison : voici les analogies.

				sinus.			sinus.	parties.
		22	Juin	38° 20′	est à	2525 ::	23° 30′	à 1623.
12	Juillet	& 1	Juin	36	54		22 4	1581.
24	Juillet	& 20	Mai	34	50		20 0	1512.
3	Août	& 10	Mai	32	26		17 30	1430.
12	Août	& 1	Mai	29	54		15 4	1318.
23	Août	& 20	Avril	26	21		11 31	1135.
3	Septembre	& 10	Avril	22	47		7 57	902.
12	Septembre	& 1	Avril	19	23		4 33	604.

Sur l'arc de 75 degrés.

La déclinaison étant septentrionale, la sécante de cet arc au rectangle supposé formé comme aux précédens arcs est de 3863. L'angle aigu inférieur de ce rectangle sera connu de 9° 57′, par semblable analogie qu'aux précédens arcs, & de même le côté majeur de ce rectangle sera connu être de 3805. Les analogies suivantes servent à connoître les distances à compter de l'équinoxiale pour marquer les lignes du cours journalier du soleil.

				sinus.			sinus.	parties.
		22	Juin	33° 27′	est à	3806 ::	23° 30′	à 2751.
12	Juillet	& 1	Juin	32	1		22 4	2693.
24	Juillet	& 20	Mai	29	57		20 0	2633.
3	Août	& 10	Mai	27	33		17 36	2485.
12	Août	& 1	Mai	25	1		15 4	2338.
23	Août	& 20	Avril	21	28		11 31	2174.
3	Septembre	& 10	Avril	17	54		7 57	1741.
12	Septembre	& 1	Avril	14	30		4 33	1205.

Sur l'arc de 80 degrés.

La déclinaison étant septentrionale, la sécante du rec-

angle ſu poſé formé pour cet arc eſt de 5758 : ſon an-
1734. gle aigu inférieur ſera trouvé être de 6° 41′, & le côté
No. 430. majeur de ce rectangle être de 5720 : voici les analogies
qui en réſultent, ainſi qu'il a été ci-devant expliqué.

				ſinus.			ſinus.	parties.
		22 Juin	30° 11′	eſt à	5720	::	23° 30′	à 4536.
12 Juillet	&	1 Juin	28 45				22 4	4466.
24 Juillet	&	20 Mai	26 41				20 0	4339.
3 Août	&	10 Mai	24 17				17 36	4190.
12 Août	&	1 Mai	21 45				15 14	4010.
23 Août	&	20 Avril	18 12				11 31	3654.
3 Septemb.	&	10 Avril	14 38				7 57	3131.
12 Septemb.	&	1 Avril	11 14				4 33	2329.

Sur l'arc de 90 degrés.

La déclinaiſon étant ſeptentrionale pour cet arc, les diſtances ſont à compter du centre, la déclinaiſon donne l'angle aigu inférieur oppoſé au rayon 669, & l'angle aigu inférieur dans le même triangle eſt celui du ſupplément de la déclinaiſon. Voici le calcul fait par les analogies ſuivantes.

			ſinus.			ſinus.	parties.
		22 Juin	23° 30′	eſt à	666	:: 69° 30′	à 1539.
12 Juillet	&	1 Juin	22 4			67 56	1650.
24 Juillet	&	20 Mai	20 0			70 0	1838.
3 Août	&	10 Mai	17 36			72 24	2119.
12 Août	&	1 Mai	15 4			74 46	2485.
23 Août	&	20 Avril	11 30			78 30	3289.

Sur les arcs excédant 90 degrés.

Par exemple, l'arc 105° eſt obtus, & le 22 Juin la déclinaiſon du ſoleil eſt de 23° 30′ ; alors l'angle aigu formé par l'incidence de la lumier epſſant par le ſommet

du ſtile droit eſt de 66° 30′, complément de la déclinaiſon, & par conſéquent l'autre angle aigu de l'obliquangle eſt de 8° 30′, ſupplément de 105° & de 66° 30′ à 180°. Or le ſinus de 8° 30′, eſt à 669, comme le ſinus de 66° 30′ eſt à 4151 à compter du centre.

Autre exemple, le 24 Juillet, la déclinaiſon eſt de 20° angle aigu, ſon complément à 90° ſera de 70°; l'angle obtus eſt donné de 105°. Il faut donc que l'autre angle aigu ſoit de 5°, ſupplément des deux autres à 180°.

Or le ſinus de 5° eſt à 669 comme le ſinus de 70° eſt à 7213.

Les diſtances à prendre depuis la ligne équinoxiale ayant été trouvées par les opérations ci-devant expliquées pour marquer ſur chaque ſécante d'arc propoſé, la ligne journaliere du cours du ſoleil, on les peut auſſi prendre à compter du centre : car leur diſtance du centre ſera le reſtant de la ſécante ; par exemple, ſur l'arc de 75° le 1 Mai, on a trouvé que la diſtance à compter depuis l'équinoxiale, doit être de 2338, pour la ligne du cours du ſoleil ce jour-là à être marquée ſur la ſécante de cet arc, laquelle eſt de 3863. Le complément des 2338 à cette ſécante eſt 1525, qui eſt la diſtance à compter du centre : cet expédient ſert ſur-tout pour les plus grands arcs, la déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Le calcul de cette bouſſole pour 48 degrés d'élévation du pôle, peut ſervir pour 50 degrés ou 46, ſans qu'il y ait une différence conſidérable.

Mais pour les autres paralleles plus méridionaux ou ſeptentrionaux, on a le moyen d'en faire les calculs en ſuivant les opérations qui ſont expliquées ci-deſſus.

1734. N°. 430.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 23 Juin 1734, Meſſieurs Godin & Grandjean, qui avoient été nommés pour examiner un inſtrument de M. Quereineuf, en ont parlé ainſi.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une méthode propoſée par M. Quereineuf, pour trouver en mer la variation de l'Aiguille aimantée. L'inſtrument dont il ſe ſert pour cette opération, eſt un plan ſur lequel ſont projettés les paralleles du mouvement diurne du ſoleil de 10 en 10 jours; ſur ce plan & dans l'endroit convenable eſt élevé un petit cylindre qui peut tourner ſur ſon axe, & porte une fente avec une platine percée, que l'on peut aiſément diriger au ſoleil, & qui par ce moyen envoie toujours ſur le plan par ſon ouverture un trait de lumiere, beaucoup mieux terminé que ne pourroit l'être l'ombre d'un ſtile, auquel cette machine eſt ſubſtituée. Pour ſe ſervir de cette machine, il faut, comme pour le compas de variation ordinaire, deux obſervateurs, dont l'un dirige l'inſtrument à l'horiſon viſuel, & l'autre le tourne juſqu'à ce que le rayon du ſtile tombe ſur le parallele du jour où l'on eſt; pour lors l'inſtrument ſe trouve orienté, & le grand axe des courbes qui eſt auſſi tracé ſur le plan, devient la méridienne; d'où il ſuit que s'il y a un compas placé dans ſa direction, on pourra, à quelque heure que ce ſoit, connoître la variation de ſon aiguille. Il eſt bien vrai que plus le ſoleil changera de hauteur dans un même temps, plus l'obſervation ſera exacte, & qu'ainſi les heures les plus près de ſix heures ſont les meilleures, & celles qui approchent le plus près de midi les moins bonnes.

Ayant fait uſage de cette méthode avec une courbe tracée ſur du papier & un ſtile de bois, nous avons, par ſon moyen, tracé depuis 10 heures juſqu'à 10 heures $\frac{1}{2}$ trois

trois méridiennes paralleles, & qui ne différoient que très-peu de la véritable.

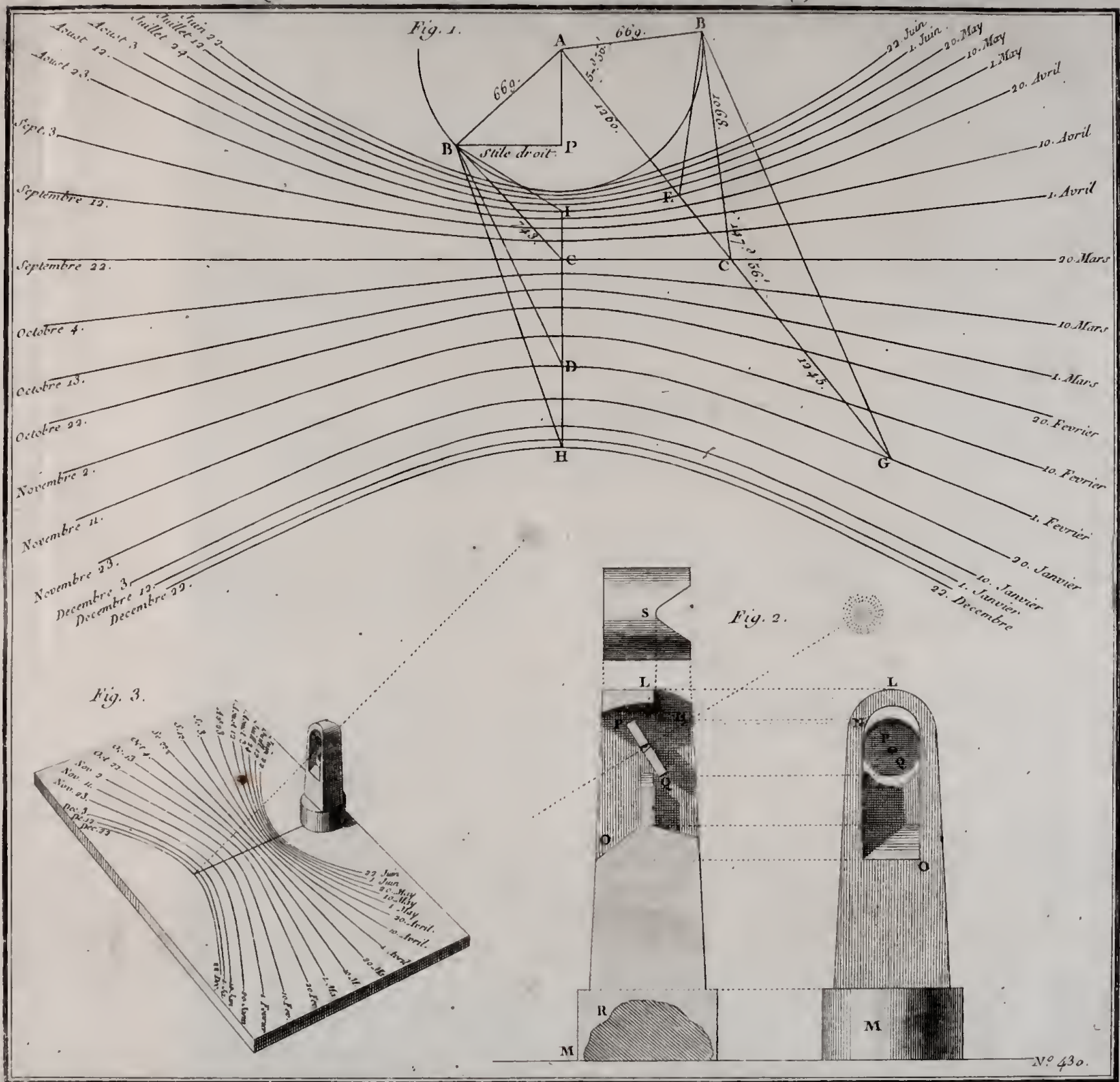
1734. N°. 430.

Comme l'inſtrument eſt fait pour une hauteur de pôle déterminée, M. de Quereneuf propoſe d'en conſtruire pour toutes les latitudes qu'on voudra, il ſuffit même de les avoir de 2 en 2 degrés, parce que l'image du ſoleil donnant toujours à-peu-près un demi-degré, il ſera facile de prendre à vue d'œil la partie proportionnelle. Pour cela l'Auteur a déjà calculé des Tables de 5 en 5 degrés depuis la ligne juſqu'à 54 degrés de latitude, afin qu'au moyen d'une même échelle de parties égales, on puiſſe aiſément tracer les courbes propoſées.

Quelques légères différences dans la ſituation horizontale de l'inſtrument n'alterent pas ſenſiblement l'opération; ainſi on pourra ſe diſpenſer d'avoir égard à la correction qu'exigeroit l'élévation du pont du vaiſſeau, au deſſus du niveau de la mer.

Cette méthode indépendante du lever & du coucher du ſoleil ſe peut pratiquer à telle heure du jour que l'on voudra, ſans calcul, ſans réduction, & ſans autre connoiſſance que celle de la latitude, telle qu'on l'obſerve en mer; ainſi elle nous a paru ingénieuſe, & mériter que l'on s'en aſſurât par des expériences faites en mer: l'Auteur ſur-tout étant en état de lever les petits inconvéniens qui pourroient ſe rencontrer dans l'uſage, & de lui donner toute la perfection dont elle eſt capable.

Instrument pour trouver en Mer, la variation de l'Aiguille Aimantée.



N° 430.

de la Gardette Sculp.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1735.

1735.
N°. 431.

MACHINE
A ÉLEVER LES EAUX,
INVENTÉE
PAR M. DE PARCIEUX,
DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

CETTE machine, qui eſt dans le goût de celle de la Samaritaine & du Pont Notre-Dame à Paris, eſt de même compoſée d'une grande roue AB, (fig. 1 & 2.) qui peut auſſi s'élever & s'abaiſſer. Aux extrémités CD de ſon arbre ſont fixées deux lanternes jumelles EF : dans chaque intervalle IK (fig. 3.) ſont diſpoſées trois chevilles ou fuſeaux exactement diſtantes, mais poſées alternativement les unes par rapport aux autres ; c'eſt-à-dire que les 3 fuſeaux de l'ouverture I ſont dans les intervalles des 3 autres de l'ouverture K, de maniere que les ſix fuſeaux abaiſſent alternativement les extrémités LM des deux leviers LP, MP. Il faut obſerver que la diviſion des fuſeaux des lanternes F, eſt auſſi poſée alternativement par rapport à la double lanterne E, de ſorte que les deux lanternes forment quatre intervalles. Etant ſuppoſé rapprochée & poſée ſur leur plan, la circonférence ſe trouveroit diviſée en 12 parties égales, ſi tous les fuſeaux traverſoient juſqu'au plateau ſupérieur, les leviers LP, MP, ont leur centre commun, étant retenus par la même cheville P, autour de laquelle ils ſe meuvent, & leurs extrémités entrent dans les intervalles IK, (fig. 3.) des doubles lanternes ; à ces mêmes leviers ſont attachés des tirans de

1735. N°. 431.

fer NO, NO. (fig. 1 & 2.) Dans la premiere figure on voit les quatre tirans de fer assujettis aux quatre balanciers TTTT, mis en mouvement par les deux balanciers de renvoi QRS, mobile sur le même centre R, tous deux contenus dans une chape, & assujettis par le même boulon. Chaque extrémité comme S, S, (fig. 2.) tient aux extrémités, T, T, par des tirans de fer; les deux autres balanciers TVX, mobiles au point V par leurs extrémités X, X, haussent & baissent en tirant les étriers Z des pompes, dont l'équipage est représenté par la fig. 4. Le plan de cette machine forme un quarré, dont la figure 1 représente la vue en profil du côté de la roue avec les deux balanciers de renvoi, SRQ, qui communiquent le mouvement de la roue aux pompes, au moyen des balanciers TVX. (fig. 2.) Il est aussi vu en profil sur la 2e. face du carré.

Les deux montans GH, (qu'on a rompus pour éviter la confusion dans le dessein) servent à soutenir une traverse qui porte le palier de l'axe de la roue, & le 3e. montant W passe dans l'épaisseur de la traverse du bâti: il est garni d'un cric pour élever & abaisser la roue dans les accrues d'eaux, ainsi qu'il se pratique dans les autres machines de ce genre.

Les deux figures précédentes font voir que cette machine consiste en deux équipages de pompes, posés vis-à-vis & parallelement l'un à l'autre; chaque équipage est composé, comme le représente la figure 4, d'un tuyau aspirant AB, supposé tremper par son extrémité A dans l'eau que l'on veut élever: la partie supérieure B se partage en deux branches coudées BC, BD, & fournissant l'eau dans les deux corps de pompe EF, GH, qui trempent dans la bache I, les pistons de ces deux corps de pompe refoulent par le moyen des chassis ou étriers FL, HM, fixés aux extrémités X, X, des seconds balanciers XVT. (fig. 2.) Les deux corps de pompe exac-

tement fermés à leur partie supérieure E, G, se réunissent & ne font qu'un seul tuyau vertical NP, qui rend l'eau refoulée par la partie courbée P. 1735. No. 431.

La conſtruction de ces tuyaux & leur aſſemblage ne contient aucune idée nouvelle : les tuyaux tels que C, D, ſont garnis de ſoupape à l'ordinaire, qui empêchent le retour de l'eau dans l'inſtant de l'aſpiration : il en eſt de même des piſtons des pompes ; ce ſont des étriers, & des tiges en fourchette telles qu'elles ſont décrites en beaucoup d'endroits, & ce ſeroit entrer dans un détail ſuperflu que de répéter ici ce qui eſt déjà parvenu au Public dans d'autres collections, telle que l'Architecture hydraulique de l'édition de 1739, tom. II, chap. III.

La deſcription ci-deſſus fait aſſez comprendre les effets de la machine de M. de Parcieux : cependant je vais en expliquer de ſuite tous les mouvemens.

La roue AB (fig. 1 & 2.) fait tourner les lanternes EF fixées aux extrémités de ſon arbre, & pour ſe ſervir de celle qui paroît dans la troiſieme figure cotée F, ſi l'on imagine la roue tourner de P en Y, il eſt clair que le fuſeau 8 rencontrant l'extrémité M du levier, l'entraînera par ſa révolution, & le fera baiſſer, ce qui ne peut arriver ſans que l'extrémité T du levier 9 ne s'abaiſſe, pendant que l'autre bout X, 10 s'éleve, & par conſéquent en tirant l'étrier du corps de pompe EF refoule l'eau dans le tuyau vertical NP. (fig. 2 & 4.) On remarquera que pendant ce refoulement il ſe fait une aſpiration du même côté : car la lanterne E, oppoſée à F, tirant ſur un levier ſemblable, abaiſſe le deuxieme balancier de renvoi, dont l'extrémité S, en s'élevant, fait baiſſer le levier X, 12, en élevant le bout T, 13, & voilà l'aſpiration. Il réſulte de ces balancemens alternatifs & continus, qu'il y a toujours de chaque côté une pompe qui aſpire, & l'autre qui refoule ; le dégorgement eſt donc continuel & ſans interruption ſenſible.

1735. N°. 431.

Cette machine a été propoſée pour la conſtruire ſur la Seine à Paris; & afin de la rendre plus parfaite que toutes les autres de cette eſpece, l'Inventeur change les points de tirage des balanciers, parce que cette riviere varie conſidérablement en force. L'on verra par le certificat ci-après, que l'Académie approuve comme nouveau ces points de tirage, de même que ſa compoſition, qui eſt fort ſimple, par là moins ſujette à réparation, & à laiſſer perdre la force : d'ailleurs cette machine a quelques rapports à diverſes inventions préſentées pour le même uſage, comme, par exemple, la machine inventée par M. Boulogne, que l'on trouve décrite dans le 6e vol. de ce Recueil, p. 15 : elle reſſemble encore aſſez à une ſeconde machine dans le même vol. p. 19, de M. Saulon : ce même méchaniſme, ou à-peu-près, ſe trouve auſſi dans la machine exécutée à Source en Alſace, décrite dans le deuxieme vol. de l'Architecture hydraulique, art. 982, p. 137.

L'exécution de cette machine n'ayant point eu lieu, on ne peut faire de calcul ſur la quantité d'eau qu'elle ſeroit capable de fournir, à moins qu'on ne lui ſuppoſe des dimenſions relatives 1°. à la force du courant, dont on ſe ſerviroit pour la faire agir; 2°. à la quantité d'eau que l'on voudroit élever; & 3°. à la hauteur des cuvettes de diſtribution : en ce cas il ſera bon de conſulter & de ſuivre même les maximes preſcrites dans le Chapitre III du 2e vol. de l'Architecture hydraulique, *où l'on donne une deſcription générale des pompes de toutes ſortes d'eſpece*, afin d'en tirer celles qui conviendroient le mieux dans cette machine : on traite auſſi dans ce même Chapitre de l'application & de différentes conſtructions de piſton & de ſoupapes. L'on ſuppoſe ici que préalablement l'on ait une connoiſſance ſuffiſante des art. 593, 594, 595 & 597 du premier volume de la même Architecture hydraulique, qui tous contiennent des principes pour l'établiſſement d'une machine mue par un courant : la principale

cipale maxime eſt de faire enſorte que la vîteſſe de la roue ſoit toujours le tiers de celle du courant, art. 588, maxime qui avoit déjà été démontrée par M. Parent, Mémoires de l'Académie, 1704, & encore beaucoup plus clairement par M. Pitot, dans les Mémoires de l'Académie de 1725. A l'égard de la diviſion des aubes, on les eſtime plus parfaites à ſix, telles qu'elles ſont dans la roue AB, fig. 2, qu'à huit, comme celle de la machine de la Samaritaine. 1735. N°. 431.

Il ſera pareillement néceſſaire de ſe ſervir de l'inſtrument imaginé par M. Pitot, pour meſurer la vîteſſe du courant : on la trouve décrite dans le premier volume, pag. 254 & ſuiv. art. 613, 614 & 615. Cette méthode doit être préférée à celle de M. Mariotte, & ſi l'on vouloit appliquer à la machine de M. de Parcieux les nouvelles pompes qu'on a exécutées pour rectifier la machine du Pont Notre-Dame, on aura recours à l'art. 1132, pag. 220 du deuxieme vol. On ſe conformera de même aux articles du premier volume, qui donne les principes généraux pour calculer les leviers & les frottemens ; enfin il ne faut rien négliger, & ne rien donner au haſard dans la conſtruction des machines.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 23 Mars 1735, Meſſieurs Pitot & Camus ont parlé ainſi ſur une machine de M. Renou à élever les eaux.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propre à élever les eaux, préſentée par M. Renou.

L'Auteur propoſe cette machine pour la conſtruire dans un bateau : le premier mobile conſiſte dans deux roues qui ſont aux extrémités d'un même arbre ; vers le milieu de cet arbre, il y a un rouet dont les dents ſont ſemblables à celles des roues de rencontre ſi connues dans l'hor-

1735. N°. 431.

logerie ; les dents de cette roue font agir alternativement deux leviers, qui ſont joints à deux autres leviers fermement attachés à une même verge : cette verge porte vers ſes extrémités deux balanciers, au bout deſquels ſont attachés les verges des piſtons.

Les piſtons de cette machine peuvent être en étrier, ou aſpirans & foulans.

Cette machine nous a paru très-ſimple, l'échappement de la roue de rencontre nous a paru nouveau dans l'uſage des pompes, & la dépenſe qu'elle demande n'eſt pas conſidérable ; mais il eſt à craindre que l'échappement ne ſe détruiſe promptement & n'engage à de fréquentes réparations.

Les mêmes ont parlé ainſi ſur une machine du même genre de M. de Parcieux.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propre à élever les eaux, préſentée par M. de Parcieux.

Cette machine, que l'Auteur propoſe pour la conſtruire à Paris ſur la Seine, eſt à roue pendante, c'eſt-à-dire, qui peut s'élever & s'abaiſſer, comme celle de la Samaritaine & celle du Pont Notre-Dame.

A chaque extrémité de l'arbre de cette roue, il y a deux lanternes dont les fuſeaux ſont placés alternativement, c'eſt-à-dire, qu'un fuſeau d'une lanterne répond au milieu de l'intervalle de deux fuſeaux de l'autre lanterne.

Les deux lanternes de chaque bout de l'arbre, abaiſſent alternativement deux leviers, chacune le ſien. Chaque levier eſt lié par un tirant à l'extrémité d'un balancier ou baſcule ; enfin c'eſt aux autres extrémités de ces balanciers que ſont attachées les verges tirantes des piſtons.

Jusqu'ici ces pistons ne reçoivent de la machine qu'un mouvement vertical de bas en haut, pour faire monter l'eau, & rien ne les détermine à descendre, si ce n'est leur pesanteur & celle de leurs tirans; mais si toutes les pieces étoient en équilibre, la pesanteur n'auroit plus lieu pour obliger le piston à descendre.

Comme le mouvement des balanciers est alternatif, c'est-à-dire, qu'il y a toujours d'un côté de la machine, un balancier qui tire le piston, pendant qu'un balancier de l'autre côté doit laisser descendre son piston, l'Auteur lie ces deux balanciers ensemble par un troisieme balancier aussi en bascule, ensorte que le balancier qui tire son piston détermine l'autre à se mouvoir à contre-sens & à laisser descendre le sien.

Comme la Seine varie considérablement en force, M. de Parcieux change les points de tirage de ces balanciers, & les approche plus ou moins du centre de leur mouvement, suivant le plus ou moins de force du courant.

Cette Machine nous a paru plus simple, moins sujette à réparation & à laisser perdre la force que celles où l'on emploie des rouets & des lanternes; sa composition nous paroît bien entendue, & les changemens des points de tirage que l'Auteur propose nous paroissent nouveaux & nécessaires pour profiter de toute la force du courant.

Machine à élever les Eaux

Fig. 4

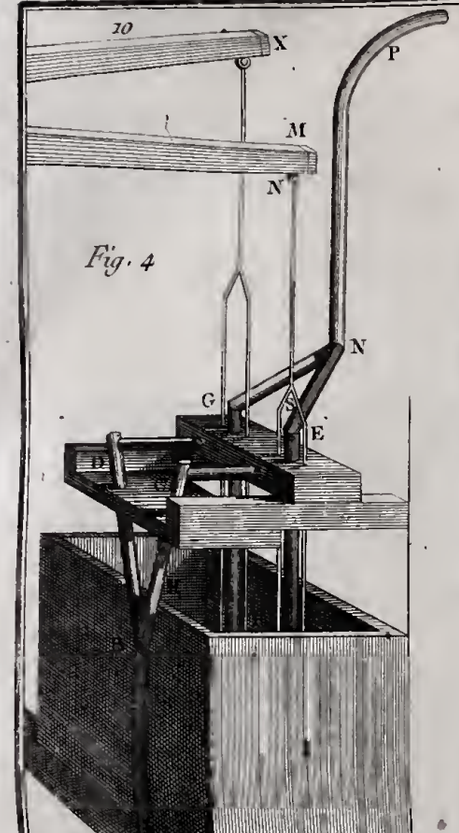


Fig. 3

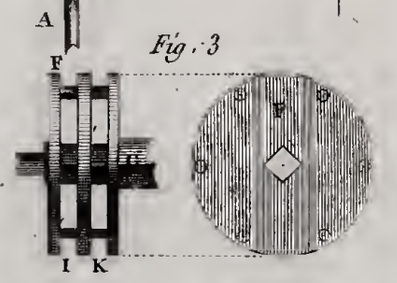


Fig. 2

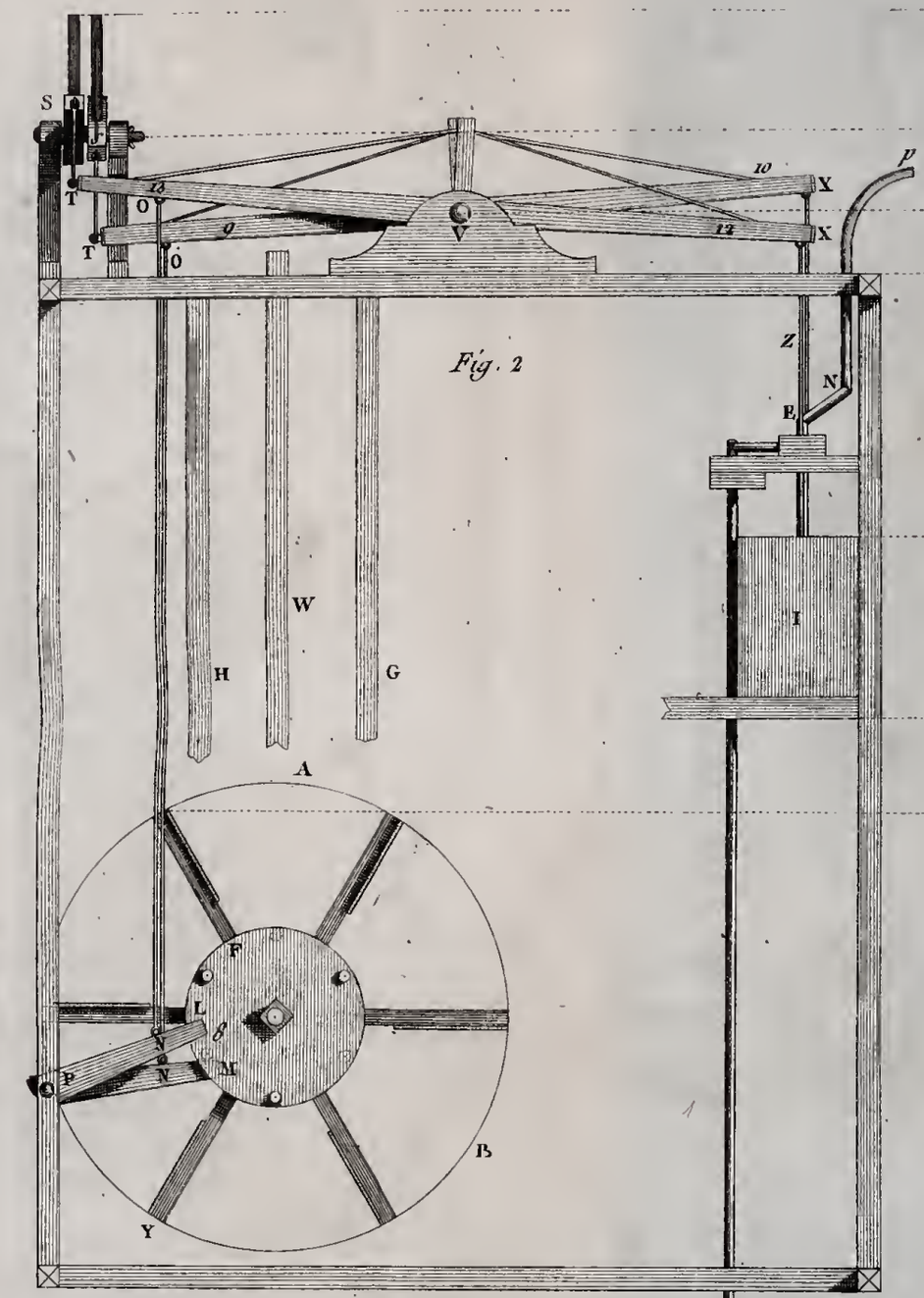
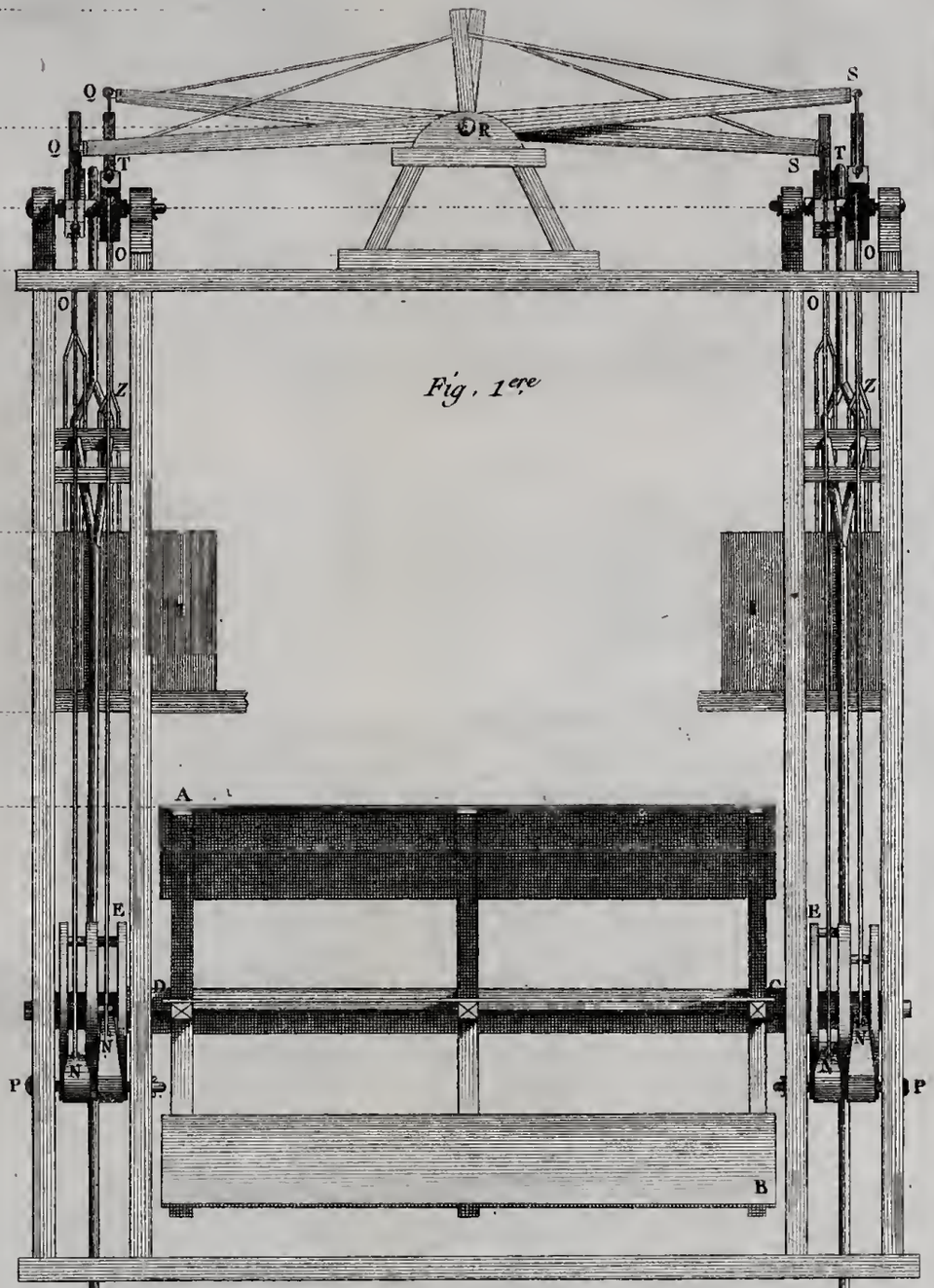


Fig. 1ere



N° 431

1735.
N°. 432.

RAPE A TABAC,

INVENTÉE

PAR M. L'ABBÉ SOUMILLE.

LA principale piece de cette machine eſt la roue A, repréſentée hors la boîte ; elle a ſix pouces de diametre, & cinq pouces d'épaiſſeur; elle eſt percée d'un trou quarré au milieu ; ſur la ſurface de cette roue, on creuſe un trou rond d'environ trois pouces de diametre, & cinq lignes de profondeur, après quoi on diviſe la circonférence A en quarante-huit parties égales & par les diviſions oppoſées, on trace des lignes que l'on enfonce avec une ſcie pour faire autant d'entailles de cinq lignes de profondeur, leſquelles doivent recevoir les lames de la Rape.

Cette roue étant ſciée, on attache au milieu du creux, par le moyen de trois vis, une petite roue de bois dur, de deux pouces de diametre & de cinq lignes d'épaiſſeur ; on fait une petite entaille tout autour qui ſert à placer un fil d'archal, pour empêcher les lames de reculer, ou de s'élever; ces lames ont auſſi, en une de leur extrémité, une entaille pareille à celle de la roue, & par l'autre, une pointe qui s'enfonce dans la petite roue de bois dur; c'eſt de cette façon qu'on les rend inébranlables en tous ſens.

Parmi les quarante-huit lames qui ſont auſſi plantées ſur la roue, il y en a vingt-quatre grandes & vingt-quatre petites alternativement, c'eſt-à-dire, vingt-quatre qui ſont dentées de la longueur de deux pouces, & vingt-quatre qui ſont ſeulement dentées de la longueur de dix-

1735. N°. 432.

ſept lignes, à cauſe qu'on éleve une partie de leur largeur ſupérieure du côté du centre de la roue, cette précaution étant néceſſaire pour que le tabac s'engorge moins dans l'entre-deux des lames, ainſi qu'elles ſont repréſentées par les figures W, W; elles ont toutes environ l'épaiſſeur d'un écu de ſix livres, deux pouces préciſément de longueur, ſans compter la pointe, qui eſt de deux lignes, & huit lignes de largeur; les grandes ont ordinairement trente dents, & les petites vingt-quatre. Si l'on y en met davantage, une telle roue fera par elle-même le tabac plus fin, & ſi on en met moins, elle le fera plus gros: ſi ces dents ſont bien enfoncées, une telle roue rapera beaucoup en peu de temps, & ſi elles le ſont moins, elle agira plus lentement; de ſorte que toutes les expériences qu'on a faites pendant un an, ſe réduiſent à conclure que la fineſſe du tabac dépend du nombre des dents, & la quantité dépend de leur profondeur.

On doit les tremper à paquet, pour les rendre durables; on pourra dans la ſuite des temps les retailler pluſieurs fois, puiſqu'elles ſortent du plan de la roue d'environ trois lignes.

B eſt une portion d'une grande poulie d'environ ſix pouces & demi de diametre, & de deux pouces d'épaiſſeur, ayant deux rainures jumelles pour recevoir les deux cordes de l'archet, leſquelles ſont attachées à deux trous qu'on y fait à côté l'un de l'autre, chacun dans chaque rainure.

Au milieu de cette poulie eſt un trou quarré garni d'une virole de fer auſſi quarrée, qui reçoit l'arbre de la roue dans l'endroit que nous avons dit être quarré; cette poulie eſt entre la boîte & une planche d'appui S, d'environ dix pouces de hauteur & de la même largeur que la boîte; elle en eſt diſtante d'environ deux pouces & demi, les deux trous dans leſquels

tourne l'arbre, ſont garnis chacun d'une virole de fer ou de léton, de huit lignes de longueur, pour empêcher qu'il ne s'uſe trop vîte. 1735. N°. 432.

DE eſt l'archet qui eſt d'un morceau de bois tout droit & ſolide, de la groſſeur d'un gros jonc, ou canne ordinaire, & de trois pieds de longueur. Il n'eſt pas néceſſaire qu'il plie comme les archets dont on ſe ſert communément, au contraire il doit être ſolide, & toute ſorte de bois eſt propre à cela ; on perce un trou au point E, & deux vers le point D, pour attacher les deux cordes qui ſont ſur la poulie ; elles ſont diſpoſées à contre-ſens l'une de l'autre, enſorte que quand une ſe met autour de la poulie, l'autre s'en ôte ; & quand celle-ci revient, l'autre s'en va.

On fait deux trous au point D, pour entrelacer la corde & la rendre par là plus facile à régir & arrêter quand elle eſt tendue ; cette façon d'archet rend l'opération plus ſûre & plus commode que ne feroit un archet ordinaire, dont la corde pourroit gliſſer, au lieu que dans celle-ci elles ſont fixes & durent même long temps, parce qu'elles ne frottent point l'une contre l'autre : cet archet ſe met au deſſous de la grande poulie, comme on peut le voir par la figure.

Sur le devant eſt une piece quarrée, longue, garnie de deux charnieres & de deux crochets avec le trou au point C, qui ſert à recevoir la carotte de tabac GC ; on les appelle des lunettes, & les différentes pieces de bois dont on le garnit, on les nomme lunettes poſtiches : les trous de ces pieces ſont de différente grandeur pour toutes les groſſeurs de tabac, elles ſe placent à couliſſe ; on donne pour chaque rape ſix de ces lunettes poſtiches repréſentées en TT.

Cette piece quarrée longue qui paroît ſur le devant, doit avoir ſept pouces de hauteur, ſix pouces neuf lignes de largeur, & quatorze lignes d'épaiſſeur, à

1735. N°. 432.

cauſe de l'entaille à couliſſe que l'on y fait; cette entaille doit avoir environ quatre pouces de largeur & à peu près cinq pouces de longueur ſur quatre à cinq lignes d'épaiſſeur.

La lunette C eſt de deux pouces huit lignes de diametre, & commence à un pouce au deſſous du chaſſis LX; on peut l'augmenter ſuivant les différens tabacs, en ôtant du bois par le bas & non pas par le haut.

OBSERVATIONS.

Il en ſera de même des lunettes poſtiches T, elles doivent commencer à un pouce au deſſous du même chaſſis LX, parce que les extrémités de la roue rapent beaucoup mieux que les parties qui approchent du centre; c'eſt ce qui donne lieu à l'excentricité de la roue A, pour que la lunette ſe trouve entiérement renfermée dans la demi-circonférence de la roue.

La piece quarrée longue ſur le devant, doit avoir ſept pouces de hauteur, afin de faciliter pour qu'on puiſſe tirer & remettre la roue dans ſa place, ce qui ſe fait en démontant la charniere, aſſemblée par une verge de fil d'archal. Le reſte du devant de la boîte eſt une planche de cinq pouces de hauteur & de ſept pouces & demi de largeur, clouée avec les côtés de la caiſſe dont elle fait partie fixe, & qui n'a rien de particulier. On voit par là que la boîte a un pied de hauteur depuis le deſſus de la baſe QR juſqu'au chaſſis LX; l'épaiſſeur générale de toutes les planches doit être de ſix lignes, excepté la piece quarrée longue dont on a parlé ci-deſſus.

Quoique l'on puiſſe employer toute ſorte de bois, on préfere cependant le noyer. La largeur du vuide de la boîte eſt de ſix pouces quatre lignes, & la profondeur d'un pouce onze lignes.

Le

Le chaſſis LX eſt garni d'un verre blanc qui permet de voir ce que l'on fait ; il empêche auſſi le tabac de s'exhaler, & d'incommoder celui qui rape ; car il ne faut pas perdre le tabac de vue, pour le retirer à propos quand la corde manque. 1735. N°. 452.

La baſe QV de la boîte eſt une planche de la même épaiſſeur que toutes les autres, ſur laquelle eſt arrêtée la boîte verticale, qui forme le corps de la rape ; la planche d'appui y eſt de même arrêtée : cette baſe a neuf pouces de largeur en tout ſens ; il ne faut pas qu'elle déborde du côté RV, pour laiſſer paſſer librement le poids N, dont on expliquera l'uſage.

Au devant de cette boîte eſt une autre planche PR de même largeur, c'eſt-à-dire, de neuf pouces, attachée par une charniere ; elle porte la couliſſe du ſupport F ; le croiſſant de fer dont il eſt garni, entre à vis dans ce ſupport, afin de pouvoir l'élever ou l'abaiſſer ſuivant que le tabac eſt plus ou moins gros.

Du côté K eſt un tiroir oblong qui occupe toute la capacité de la boîte, & qui a environ trois pouces de hauteur, dans lequel tombe le tabac rapé : & pour éviter qu'il ne ſe répande entre les côtés de la boîte & ceux du tiroir, on pratique tout autour de petites pieces de bois en talut, qui en couvrent les bords, & font que toute la poudre tombe dedans.

M eſt une des vis qui ſert à fixer la rape ſur une table ; il y en a une ſemblable derriere la planche d'appui que la perſpective cache.

I eſt une petite poulie ſur laquelle on fait paſſer la corde du tabac quand on rape ſuivant la ſeconde maniere, qui ſera décrite de même que la premiere.

Y eſt une piece de bois arrondie, garnie de pointes qui ont quatre lignes, & que l'on appelle épargne ; elle ſert à porter les bouts de tabac qu'on ne peut plus tenir à la main : il faut que les pointes puiſſent ſe rappro-

cher du centre ſuivant les différens diametres des carottes.

1735. N°. 432.

La table doit être d'une épaiſſeur ordinaire ; & quand elle eſt oblongue, on doit attacher la rape de façon que le côté MRV ſoit toujours ſur l'un des longs côtés, & le derriere VS ſur un des petits ; parce que cette ſituation donne plus de force à la table, & plus d'étendue à l'archet.

La premiere maniere de raper, & qui eſt la plus ſimple, conſiſte à mettre la carotte, que l'on tient avec la main gauche, dans le trou C, & à pouſſer l'archet avec la main droite.

La ſeconde maniere ſe pratique quand on a du tabac mal ficelé, ou quand on veut faire le tabac très-fin, & éviter tout déchet ; il faut déficeler le tabac, & le ficeler avec une corde ſemblable, tour contre tour, ſans nœud ; enſorte que cette corde faſſe le pas de vis ; pour cela on arrête un des bouts de la corde au tabac, avec une épingle : l'autre bout de la corde, que l'on laiſſe de huit à dix pouces de longueur, paſſe ſur la poulie I après avoir introduit le bout du tabac dans la lunette, on attache ce bout de corde au poids N, qui eſt de ſept à huit livres, & qui ſerre continuellement le tabac à meſure qu'il ſe rape ; & quand la corde touche au point d'être rapée, on tourne inſenſiblement la carotte, qui par-là ſe découvre & met la corde à couvert des dents de la roue. Comme ce poids deſcend fort vîte, & qu'il ſeroit ennuyant de le relever, détacher & réattacher, toutes les fois qu'il touche à terre, l'Auteur a imaginé une eſpece de cric appliqué au point O, qui porte le poids N, & qui ne laiſſant couler la corde que d'un certain ſens, retient ce même poids, ſur quelque point de la corde que l'on l'éleve ; ainſi dès que le poids touche à terre, il n'y a qu'à le relever en ſaiſiſſant le bout de la corde, & l'ayant élevé auſſi haut qu'il peut l'être,

l'abandonner à lui-même. Le poids N doit être de ſable ou de limaille de fer, dans un ſac de peau, de peur que la corde venant à être coupée, il ne tombe ſur les pieds de celui qui rape. 1735. N°. 432.

La machine une fois bien établie par des vis, & l'archet ajuſté comme on l'a dit, peut reſter fixe.

On ſuppoſe que le tabac qu'on veut raper eſt ficelé exactement, car s'il ne l'étoit pas, on ne ſçauroit le raper ſelon la premiere maniere ; mais il faudroit le ficeler, & le raper ſelon la ſeconde : on obſervera ſeulement que ſelon la premiere façon d'opérer, il faut retirer la carotte toutes les fois que la roue coupe la corde, couper le bout de cette même corde, & remettre la carotte comme auparavant, ayant ſoin de la faire tourner ſans ceſſe avec la main dont on la tient, afin de raper uniment, ſans quoi elle ſe raperoit par le haut, & non par le bas.

REMARQUES.

L'eſpace qui ſe trouve entre les dents de la roue & le plan des lunettes poſtiches, ne doit être tout au plus que de deux lignes, & la petite poulie I doit être placée de façon que ſa rainure réponde parfaitement à cet eſpace, afin que la corde qui ſerre le tabac puiſſe paſſer entre deux ſans toucher aux dents de la roue, qui la couperoit infailliblement. Sitôt que la roue ſe trouve éloignée de plus de deux lignes, l'opération devient pénible, parce que le bout du tabac (ſur-tout s'il eſt un peu mince) commence à plier légérement, & ſe prêter aſſez aux mouvemens de la roue pour empêcher une bonne partie des effets de cette machine.

On doit bien ſe garder de ſubſtituer une manivelle à l'archet, comme quelques copiſtes l'ont fait, & cela pour trois raiſons : la premiere eſt que la manivelle racle toujours le tabac d'un même ſens, & par-là ſerre les

1735. N°. 432.

parties, les échauffe, & n'en peut raper que fort peu, au lieu que l'archet, par ſon mouvement alternatif, les couche & redreſſe ſucceſſivement, & les rape d'une maniere plus naturelle: la ſeconde raiſon eſt que comme il faut indiſpenſablement tenir le tabac avec la main gauche pour le faire tourner, la droite ſe trouve dans une ſituation gênante pour faire aller cette manivelle: la troiſieme eſt qu'il faut autant de temps pour faire un tour de manivelle que pour pouſſer & retirer l'archet; ainſi tandis que la roue fait un tour avec la manivelle, elle en fera deux & demi avec l'archet; le mouvement de celui-ci eſt plus vif, & par-là plus propre à raper.

On ne doit pas trouver à redire ſur ce que les lames de la roue ſont ſi courtes, que les gros bouts de tabac deſcendent un demi-pouce plus bas que l'armure: c'eſt l'expérience qui a porté l'Auteur à retrancher une partie de leur longueur, & ſi on en retranchoit davantage, une telle roue feroit plus de tabac; la raiſon de cela eſt que les parties d'une roue les plus éloignées du centre, ſont dans un fort grand mouvement, tandis que celles de vers le centre ne feroient que mouvoir les parties du tabac, ſans les détacher: on répare le défaut de ce vuide en faiſant tourner le tabac pour que chaque partie paſſe à ſon tour dans les endroits actifs de la roue; l'on peut dire même que ſi les lames deſcendoient juſqu'au centre, on ne pourroit pas raper du tout, parce que comme la carotte doit s'avancer tout à la fois, la partie d'en-bas, qui ne ſe raperoit pas, empêcheroit tout le reſte de pouvoir avancer contre les dents ſupérieures.

Les perſonnes qui voudront de ces rapes, faites avec préciſion, en trouveront à Paris, chez le ſieur Dulac, Marchand Parfumeur, rue Saint-Honoré, au Berceau d'or, près la rue des Poulies; & à Villeneuve-lès-Avignon, chez l'Auteur, au prix ordinaire de 30 liv. on fournit les

vis pour attacher ces rapes, & l'on trouve auſſi chez l'un & chez l'autre des roues ſéparées, pour ceux qui veulent les faire monter par leurs Serruriers & Menuiſiers ordinaires. 1735. N°. 432.

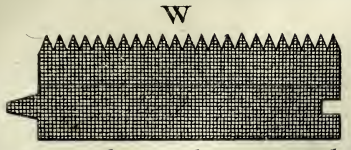
RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 25 Mai 1735, Meſſieurs de Mairan & de Moliere ont parlé ainſi ſur une Rape à tabac de M. l'Abbé Soumille.

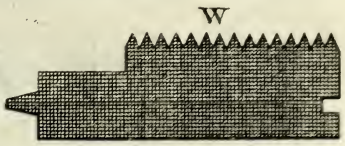
Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une nouvelle Rape à tabac d'une nouvelle conſtruction, inventée par M. l'Abbé Soumille. Elle eſt compoſée d'une roue de bois ſuſpendue verticalement ſur ſes pivots dans une eſpece de boîte, au haut de laquelle eſt un trou rond de grandeur proportionnée au bout de tabac, & qu'on peut changer au beſoin; ſur le plan de la roue ſont des eſpeces de ſcies de fer trempées en paquet, qu'on peut retirer & remettre facilement, & rajuſter lorſqu'elles ſont uſées, & dont les dents ſont perpendiculaires au plan de la roue, que l'on fait tourner d'une main avec une grande facilité au moyen d'un archet horizontal, en lui préſentant de l'autre main le bout du tabac appuyé ſur un croiſſant, & que l'on preſſe ſans beaucoup d'effort contre la roue, plus ou moins, ſelon que l'on veut que le tabac ſoit plus ou moins gros, &c.

Il nous a paru que cette Rape étoit d'un meilleur uſage que les Rapes ordinaires, & qu'elle pouvoit durer long-temps à un particulier, ſans être obligé d'y retoucher, à cauſe que les dents en ſont trempées; qu'on pouvoit raper dans une minute une once de tabac ſans beaucoup de déchet, ce que nous avons éprouvé ne pouvoir faire ſur une rape ordinaire en un demi-quart-d'heure, & que le tabac ne s'échauffe pas ſenſiblement en le rapant, à cauſe qu'il ne touche pas le fond de la rape, comme cela arrive dans les rapes ordinaires.

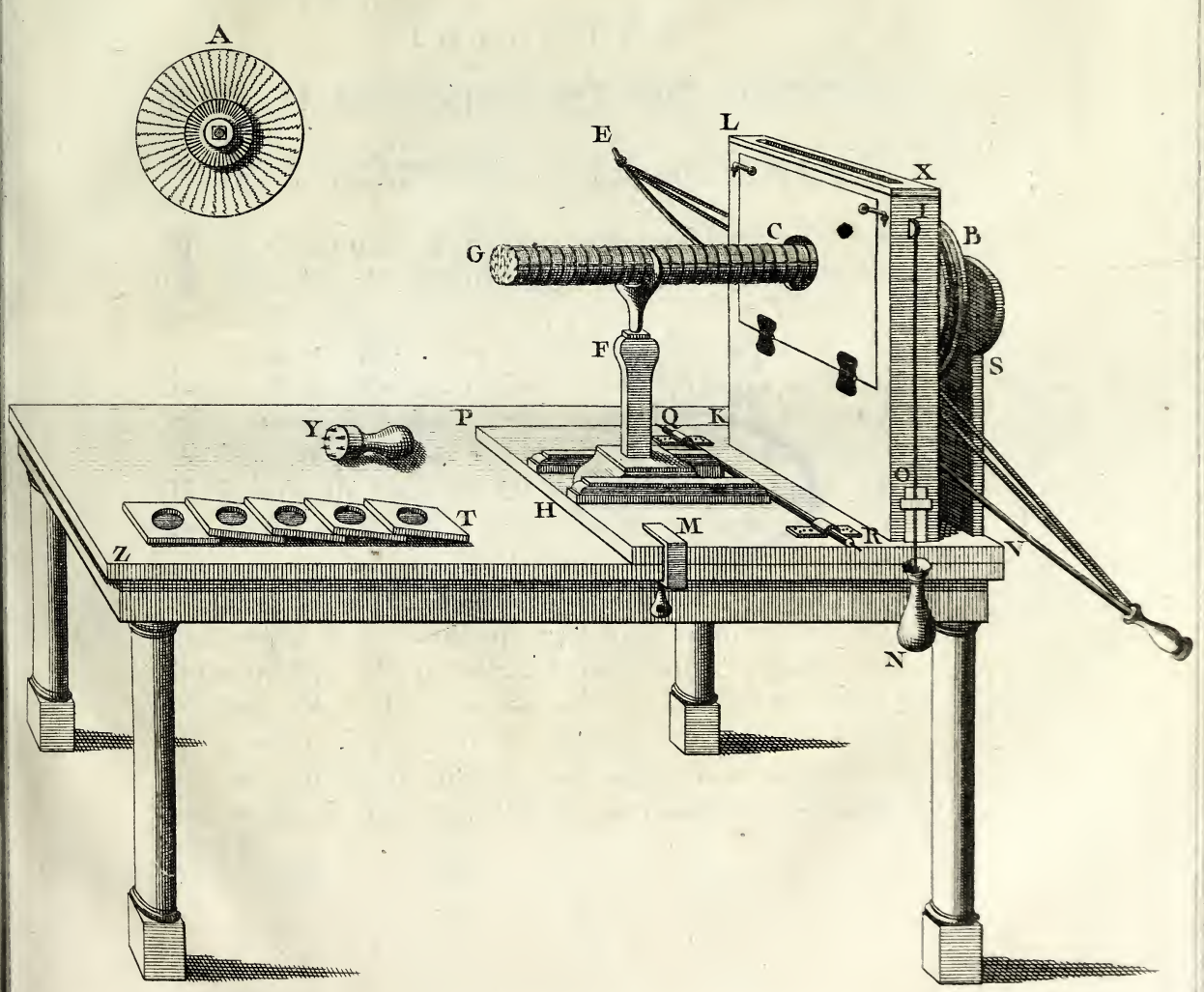
Rape a Tabac



Grande Lame de la rape a Tabac



Petite Lame de la rape a Tabac



2182
K. u. k. Technische
Militär-Akademie
Bibliothek

1735.
N°. 433.

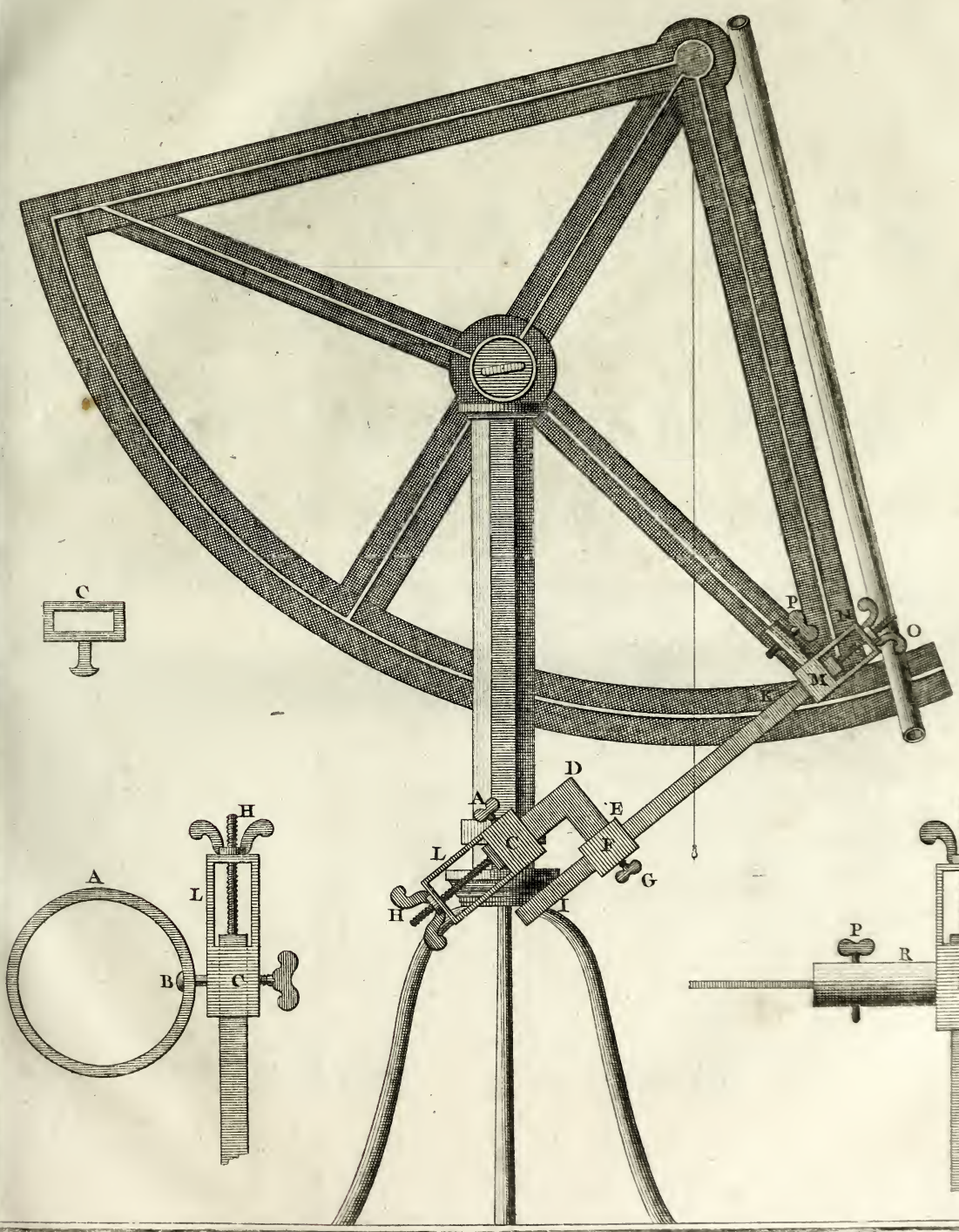
MACHINE
POUR CALER ET MOUVOIR COMMODÉMENT UN QUART-DE-CERCLE,
INVENTÉE PAR M. GRANDJEAN DE FOUCHY, DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

L'ANNEAU A eſt mobile autour de la tige du quart-de-cercle, & tient par le moyen du piton B à la boîte quarrée C; dans cette boîte, paſſe l'équerre CDE, qui porte une ſeconde boîte quarrée F, ſemblable à la premiere, & garnie d'une vis G: on fait de même paſſer dans cette deuxieme boîte la regle de fer IK, la branche DC de l'équerre porte par ſon extrémité ſur le bout de la vis H; le colet de cette vis eſt noyé dans le crampon L, qui porte de même ſon écrou, de maniere qu'en tournant cette vis on fait monter l'équerre CDE, & en même temps la regle IK aſſujettie à la piece F, par la vis G; l'extrémité K de la même regle paſſe auſſi par une autre boîte quarrée M, pareille à la premiere C, garnie d'un crampon N, & d'une vis O, qui peut baiſſer l'extrémité K de la regle: la piece M eſt aſſujettie au quart-de-cercle, par un cylindre R taillé en fourchette, dans laquelle l'on fait entrer la regle de champ que l'on fixe avec la cheville P.

1735. Nº. 433. Cette Machine procure commodément le moyen de mettre l'aſtre ſur un point, ou le fil ſur une diviſion du timbe.

M. Caſſini a fait appliquer cette Machine à un de ſes quarts-de-cercle.

Machine pour mouvoir commodement un Quart de Cercle



N° 433. Dheulland Sculp

2182

K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1736.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1750.

1736.
N°. 434.

MACHINE
POUR TAILLER
LES VERRES OBJECTIFS DE LUNETTE,
INVENTÉE
PAR M. DE PARCIEUX;
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

CETTE Machine eſt renfermée dans une cage AB d'environ trois pieds & demi de haut, & partagée à-peu-près dans le milieu de ſa hauteur par deux barres CD, poſées parallelement l'une ſur l'autre à deux pouces de diſtance; la barre ſupérieure D, de fer plat, entretient l'engrenage; & le ſupport inférieur C ſoutient les pivots. Cet engrenage eſt compoſé d'une grande roue dentée E, qui mene les deux lanternes F, G, dont les arbres élevés verticalement, & parallelement entr'eux, excedent le deſſus de la cage, & ſont entretenus dans cette ſituation, par les deux barres de fer H, I, parfaitement affermies ſur les deux traverſes où elles ſont placées.

Sur l'arbre de la roue E, eſt fixé la roue de champ L, menée par la lanterne M, que l'on fait tourner au moyen de la manivelle N; le même arbre de la roue E, porte à ſon extrémité ſupérieure une croix de fer, ſur laquelle on centre d'une maniere ſolide le baſſin O, ſur lequel on travaille les verres.

Les arbres des deux lanternes F, G, ſe terminent par deux petites manivelles d'environ trois pouces de rayon,

1736. N°. 434.

qui entrent dans des plaques ou paliers assujettis dans une double tenaille S, T : elle fait mouvoir la molette V ; cette molette est un cylindre creux, que l'on remplit de plomb, & au fond de laquelle on mastique le morceau de glace que l'on veut travailler, comme on le voit en X.

Si l'on fait tourner la manivelle N, le bassin O & la roue E tourneront aussi, puisqu'elles sont menées par la roue de champ L, ce qui ne peut arriver sans que les lanternes F, G, ne soient pareillement entraînées par les révolutions de la roue E, dans laquelle elles engrenent, d'où il résulte trois sortes de mouvement circulaire.

Le premier sont les révolutions du bassin O ; le second, les tournoiemens de la molette ; & le troisieme, sont les mouvemens particuliers de la molette V, qui proviennent des pulsions de l'anneau de la double tenaille ST, contre les différens points de la circonférence extérieure de la molette, qui peut se mouvoir librement, ayant trois ou quatre lignes ou environ de jeu dans le diametre de l'anneau.

Les extrémités ZZ des manivelles ne sont pas également éloignées du centre de l'anneau : car le diametre du cercle que décrit la molette, doit être à-peu-près égal au rayon du disque du bassin, moins les deux tiers, ou les trois quarts ou rayon du disque du verre.

M. de Parcieux, à l'imitation de M. Hartsoeker, fait le fond du bassin O, d'une glace brute, de cinq à six lignes d'épaisseur, enchassée dans un cylindre de pierre propre à le recevoir.

Le verre que l'on veut travailler se mastique au fond extérieur de la molette V ; il faut que ce verre y soit appliqué quand tout le mastic est également chaux, & le laisser refroidir après avoir été appliqué ; au surplus on se sert, pour travailler les verres avec cette machine, des mêmes matieres qu'on a coutume d'employer dans ces sortes de manipulation.

La figure 2 eſt un profil ſur toute la hauteur de la machine, où chaque partie eſt marquée des mêmes lettres que dans la premiere figure.

La figure 3 eſt un plan de l'engrenage.

La figure 4 eſt le plan ſupérieur.

La figure 5 repréſente la double tenaille avec ſon anneau ; le cercle ponctué fait voir le jeu de la molette V.

Cette machine eſt celle qui étoit dans le cabinet de M. d'Ons en Bray, à Bercy, & dont il a fait préſent à l'Académie.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE rapport de cette machine fut fait le 29 Août 1736, par MM. Caſſini, de Mairan, & de la Chevaleraye, qui après en avoir donné la deſcription, terminent leur rapport par cette concluſion.

Nous avons trouvé cette machine très-ingénieuſe & fort utile pour travailler avec juſteſſe des verres objectifs, ſur-tout depuis les changemens que l'Auteur a trouvé à propos d'y faire, qui l'ont beaucoup perfectionnée. Nous avons éprouvé pluſieurs objectifs de différens foyers qui ont été travaillés dans cette machine, dont pluſieurs nous ont paru bons. On abrege par ſon moyen le travail des verres, puiſqu'on en peut faire pluſieurs à la fois, & même trois ou quatre ſur la même molette.

Machine pour travailler les Verres objectifs des Lunettes.

Fig. 1.

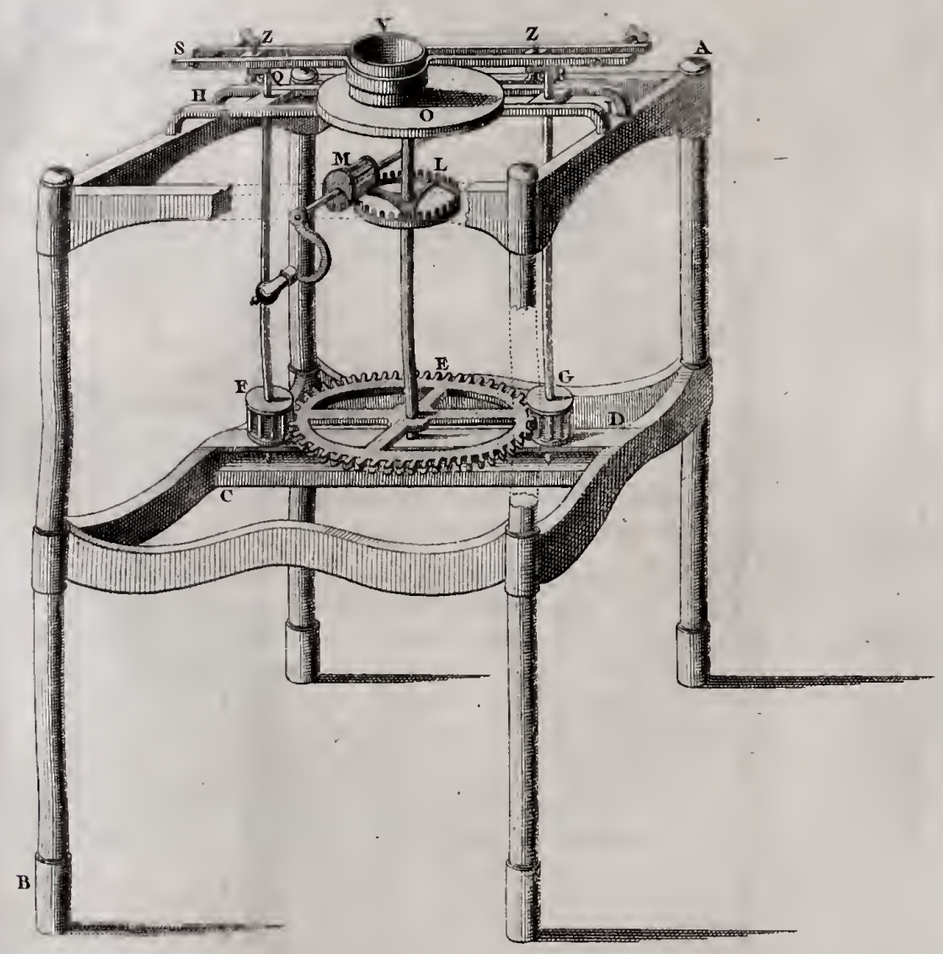


Fig. 4

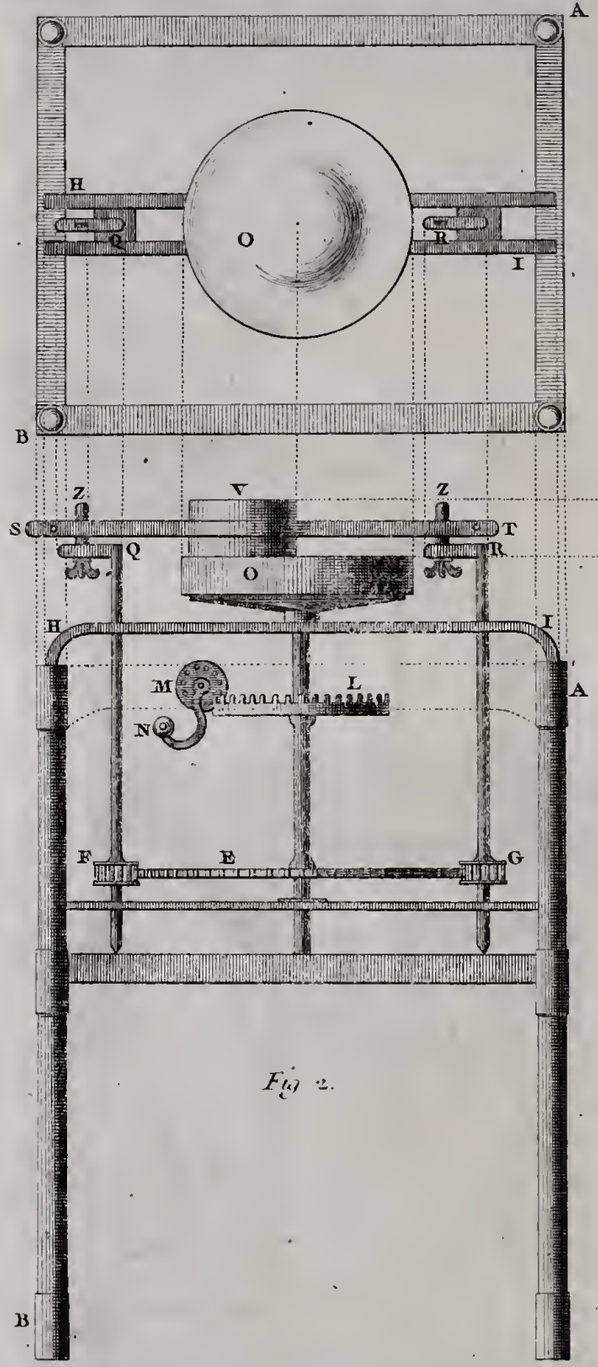


Fig. 2.

Fig. 5.

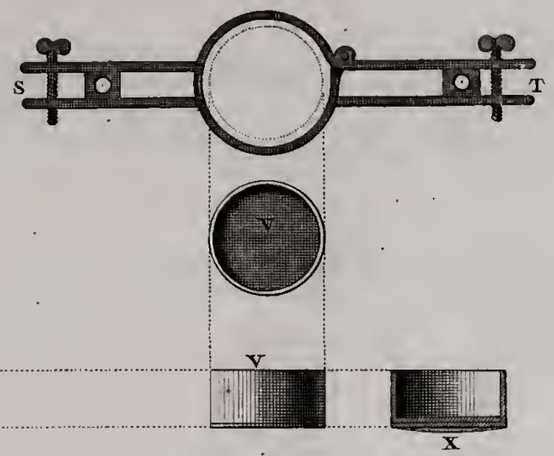
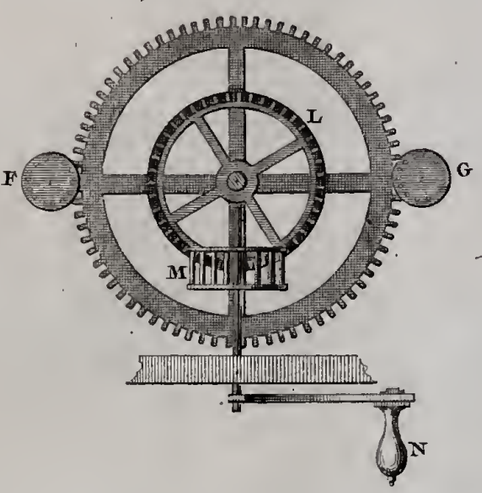


Fig. 3.



Echelle de 3 Pieds.

Dheulland Sculp

1736.
N°. 435.

INSTRUMENS ASTRONOMIQUES DE M. DE GENSSANE.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, pluſieurs inſtrumens préſentés par M. de Genſſane, ſavoir un Planiſphere, un Cadran vertical univerſel, & une machine pour obſerver le paſſage des étoiles par le méridien.

Le planiſphere eſt compoſé de huit platines de carton, qu'on peut faire en cuivre, dont le premier, qui eſt le plus petit, repréſente le globe de la terre, qui tourne ſur ſon axe en vingt-quatre heures; le ſecond carton repréſente le mouvement de la lune, & porte une aiguille de cuivre comme un index pour marquer le lieu de la lune dans le Zodiaque, & ſon paſſage par le méridien; le troiſieme carton marque le mouvement du ſoleil; le quatrieme repréſente le mouvement des nœuds de la lune & ſa latitude; le cinquieme eſt une portion de ſpirale pour marquer l'âge de la lune: ſur le ſixieme carton ſont marqués les mois & les jours. L'Auteur veut faire ſervir le ſeptieme à marquer la différence des jours vrais & des moyens, par des diviſions inégales qui correſpondent aux diviſions du ſixieme carton. Enfin ſur le huitieme carton, qui eſt diviſé en 360 degrés, ſont tracées les principales étoiles fixes dont ſont compoſés les ſignes & les conſtellations du Zodiaque. L'Auteur ſe propoſe de donner à toutes ces pieces le mouvement qui eſt propre à chacune par des rouages concentriques, qu'il a exécutés en bois en attendant qu'il

ait le loiſir de l'exécuter en cuivre.

1736. N°. 435. Le ſecond inſtrument eſt un cadran vertical univerſel, compoſé de trois cartons, dont le premier, c'eſt-à-dire, le plus petit, eſt diviſé en pluſieurs cercles paralleles, ſur leſquels ſont hachées les heures qui conviennent à chaque parallele de trois en trois degrés. Le ſecond carton eſt diviſé en deux quarts-de-cercles, la diviſion des deux commence au même point, & ſuit de part & d'autre juſqu'à 90 degrés; ſur le même carton on voit une ſeconde diviſion qui marque la déclinaiſon du ſoleil & les jours de l'année. Au troiſieme carton eſt attaché un index, qui ſert à mener les deux premiers dans la ſituation néceſſaire pour faire uſage du cadran.

Enfin le troiſieme inſtrument eſt une machine pour obſerver le paſſage des étoiles par le méridien : nous n'en avons vu que le deſſein, il reſſemble à une double équerre, ou à la moitié d'un chaſſis qu'on peut tenir en main par un manche qui eſt attaché au milieu de la branche, qui joint les deux montans du chaſſis : ſur un de ces montans, ſont poſés deux morceaux de miroir, l'un au deſſus de l'autre différemment inclinés, dont le ſupérieur eſt diviſé en deux également par un fil de ſoie qui le traverſe de haut en bas. Il y a enſuite au ſecond montant une pinnule & un autre miroir oppoſé à ceux du premier, incliné de façon qu'il réfléchit les objets ſur le miroir ſupérieur ſeulement du premier montant. Pour ſe ſervir de cet inſtrument, on le prend à la main, & on tourne le dos au pôle; enſuite ayant appliqué l'œil à la pinnule, on hauſſe ou on baiſſe l'inſtrument juſqu'à ce qu'on voie l'étoile polaire au centre du miroir inférieur, & on regarde en même temps les étoiles qui paroiſſent dans le miroir ſupérieur : toutes celles qui ſont perpendiculaires à l'étoile polaire ſont au méridien, ſi l'étoile polaire étoit au pôle; mais comme cette étoile en eſt éloignée, l'Auteur a donné un moyen de trouver le pôle à chaque moment

ſur

1736. No. 435.

sur le miroir inférieur qui remédie à l'inconvénient de l'étoile polaire. L'Auteur prétend trouver par le même instrument la distance des étoiles au méridien, & leur hauteur sur l'horizon; la théorie en est ingénieuse, mais nous ne savons pas quelle précision on peut attendre de la pratique.

A l'égard du planisphere & du cadran, quoiqu'ils ayent beaucoup de rapport à d'autres qui ont été imaginés jusqu'à présent, comme l'Auteur ne s'est pas tant proposé de donner quelque chose de nouveau, que de réunir en un seul l'idée de plusieurs, nous jugeons que l'exécution de ces machines ne peut être que très-curieuse & propre à faciliter l'intelligence du ciel, & la pratique des opérations astronomiques. Ce 22 Décembre 1736.

CASSINI DE THURY.
MARALDI.

Machine pour observer le passage des Astres par le Méridien.

Fig. 1.

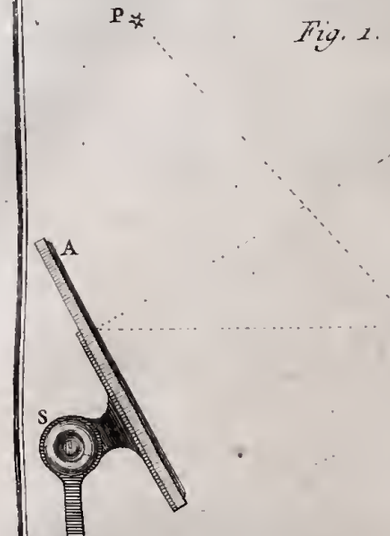
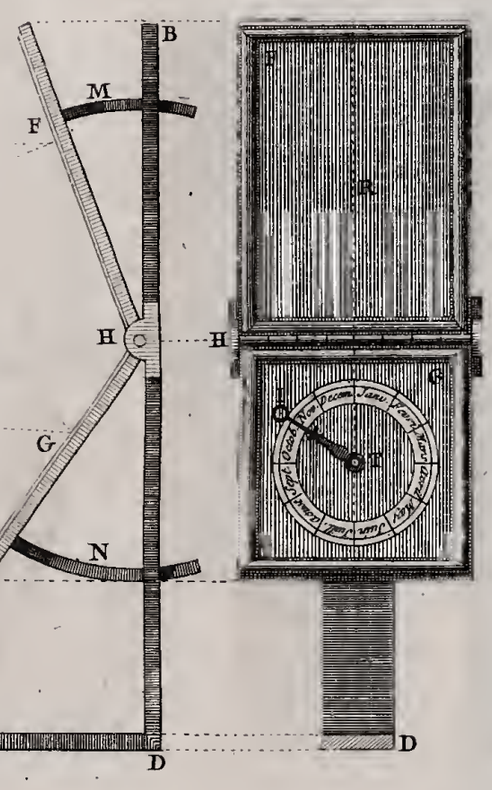
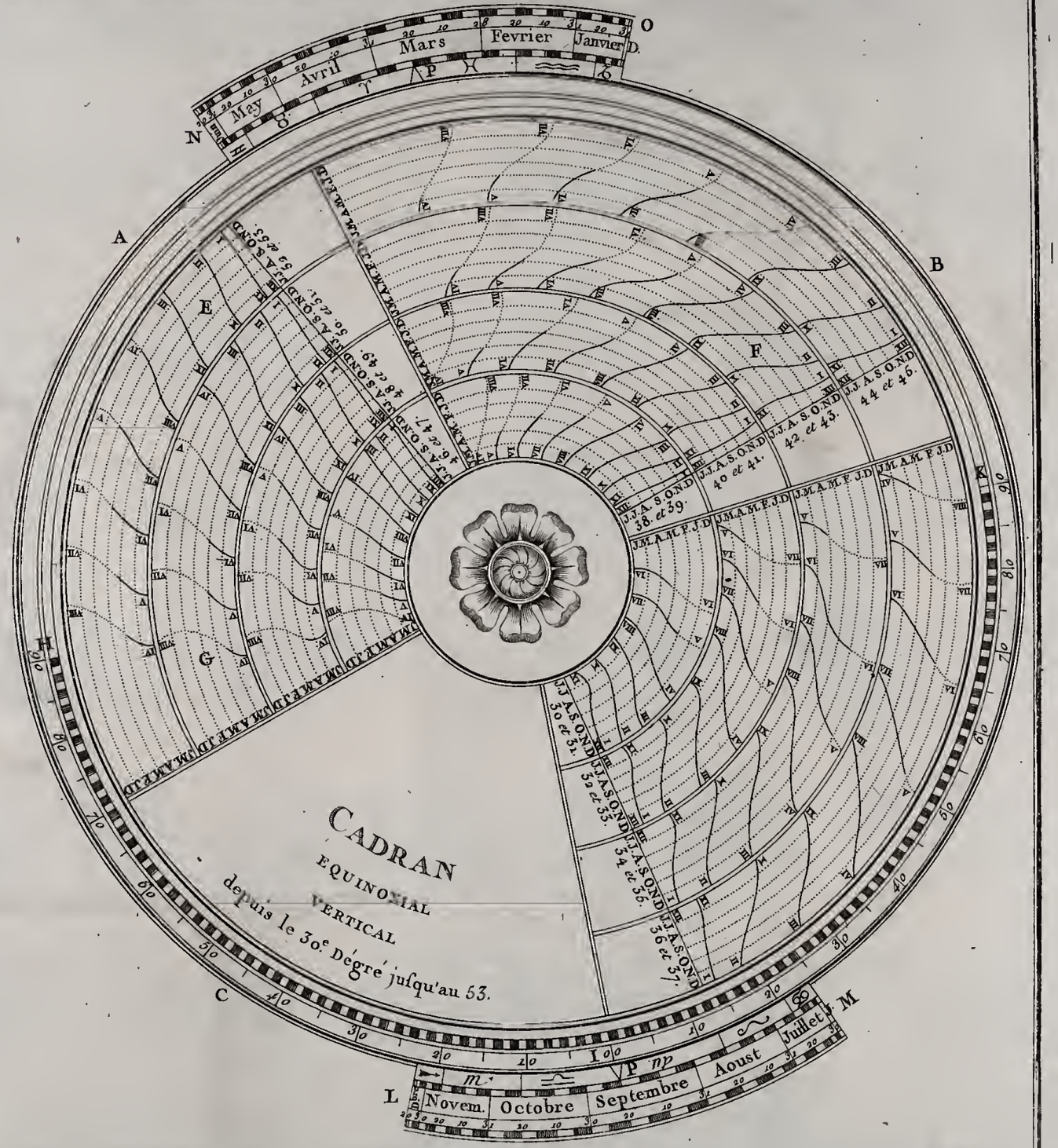


Fig. 2.





de la Gardette Sculp.

N° 435

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1737.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1727.

1737.
No. 436.

CADRATURE
DE RÉPÉTITION,
INVENTÉE ET EXÉCUTÉE
DANS UNE MONTRE A TROIS PARTIES,
PAR M. THIOUT L'AINÉ, HORLOGER.

CETTE Cadrature a été exécutée en pendule & dans la forme où elle eſt repréſentée dans ce deſſein : l'Auteur l'a réduit au petit volume & dans la groſſeur d'une montre ordinaire, qu'il a préſentée à l'Académie. Cette montre, qui eſt à trois parties, ſonne d'elle-même les heures & les quarts, & à volonté les heures à chaque quart ; elle répete comme les autres montres de cette eſpece, elle a de plus la propriété que le reſſort ne devide pas quand on la fait répéter.

Dans la conſtruction de cette cadrature, l'Auteur a ſuivi le principe des cadratures ſimples & ordinaires des montres à répétition ; & avec peu d'augmentation & de changement, il rend la ſonnerie à toutes ſortes d'uſage.

J'ai tiré la deſcription & le deſſein de cette cadrature du Traité d'Horlogerie que le ſieur Thiout a mis au jour en 1741, tom. II, page 227, planche 16.

Les effets les plus eſſentiels de cette cadrature ſont ceux que produiſent le rochet A (fig. 1.) ; mais avant de les expliquer, il faut dire que le rouage de la ſonnerie eſt compoſé comme ceux de celles qui vont huit jours, c'eſt-à-dire, d'un barillet & de cinq roues. La tige de la ſeconde roue paſſe à la cadrature, où elle eſt re-

1737. N°. 436.

tenue par un pont élevé d'environ trois lignes; le rochet A, qui eſt rivé ſur un pignon de vingt-ſept, eſt percé au centre : il ſe meut librement ſur la tige de la ſeconde roue; ſon premier effet eſt d'être élevé par le levier BB, au moyen de la détente à fouet GG, lorſqu'elle échappe aux chevilles qui ſont ſur le chaperon H; & comme elle eſt chaſſée par ſon reſſort, la cheville I, qu'elle porte, frappe contre le bras de la détente G, par conſéquent la pouſſe ſous la partie B : pour lors le rochet A en l'élevant ſe dégage d'une cheville placée ſur la ſeconde roue de ſonnerie ; ce rochet tourne, & le rateau DD tombe ſur le limaçon des heures placé ſous l'étoile; le rouage dans cet inſtant tourneroit toujours, ſi les palettes K ne renvoyoient la détente G, ce qui fait que les ailes du pignon du rochet A s'engagent & s'uniſſent à la cheville placée ſur la ſeconde roue; pour lors le rochet obligé de tourner avec le rouage, fait frapper les marteaux; ce qui eſt réglé à l'ordinaire par le chemin que fait le rateau D, ſur le limaçon des heures, ce qui eſt encore réglé par le changement que fait la main L, lorſque ſon guide tombe dans les différens degrés de ce limaçon des quarts F, ce qui fait que la cheville placée ſur le bout du bras tenant au rateau D, prend alternativement les différens doigts de la main pour ramener le bras *n* contre les palettes K ; pour arrêter la ſonnerie, le bras *mm* retient le rateau au moyen d'une cheville, ſans cela les heures ſonneroient toujours après les quarts.

Pour diſpoſer la machine à ſonner l'heure d'elle-même, le cercle H porte la dent Z, qui fait écarter le grand levier *mm* ; ce levier donne la liberté au rateau de tomber ſur ſon limaçon, la piece *p* fait répéter les heures à chaque quart, en écartant du cercle H le levier *mm*.

Quand on tire la répétition par le cordon qui paroît

à la platine de derriere, (fig. 2.) un des bras du renvoi *q*, fait encore écarter le grand levier *m*, (fig. 1.) l'autre bras fait enfoncer le plan incliné C, ſous le levier B, qui dégage la ſonnerie, elle rapporte l'heure & les quarts. *r* eſt la piece de ſilence : la faiſant mouvoir à droite, elle retient la détente à fouet qui pour lors ne touche plus à la ſonnerie. S eſt un reſſort qui oblige le levier BB de faire joindre le pignon du rochet A, contre la ſeconde roue : ſur ce rochet eſt pratiqué une gorge dans laquelle prend un crochet qui tient au levier BB.

1737. N°. 436.

L'arbre qui porte le renvoi *q*, paſſe à la platine de derriere (fig. 2.); il porte quarrément le levier B, le cordon du tirage tient à une de ſes extrémités D : ſur ſon autre extrémité eſt placé le grand crochet BB, pour y être mobile, & retenu par un reſſort. On voit par cette diſpoſition que quand on tire le cordon, on oblige de faire tourner le crochet E, qui eſt en arbre quarrément ſur l'arbre du barillet garni de ſon encliquetage. La virole du barillet eſt fixée à la cage, de ſorte que toutes les fois que l'on tire le cordon, on remonte le reſſort de deux dents du rochet, qui eſt quatre ou cinq fois plus qu'il ne faut pour faire ſonner 12 heures trois quarts. Les perſonnes qui n'ont point vu l'exécution de cette cadrature, (c'eſt le ſieur Thiout qui parle,) pourront douter de la douceur du tirage; l'expérience fait voir qu'il n'eſt pas plus dur à tirer que celui d'une répétition ordinaire.

F eſt une roue pour fixer les tours du reſſort, la cheville *n* qu'elle porte, eſt pour faire déſengrener le crochet B, quand la pendule eſt montée : S eſt un reſſort qui tient toujours en état la roue F; *r* eſt le coq qui aſſujettit la verge de l'échappement.

La fig. 3, eſt le calibre de cette pendule qui va douze jours ſans remonter : voici le détail du rouage.

1737.
N°. 436.

Mouvement.		*Sonnerie.*	
Roue.	*Pignon.*	*Roue.*	*Pignon.*
72.	12.	84.	14.
60.	10.	60.	8.
54.	6.	54.	6.
48.	6.	48.	6.
42.	6.	42.	6.
13.		36.	6.
			6.

Vibrations 13104.

Pendule deux pouces neuf lignes & demie.

Voici la deſcription de la Pendule d'équation par le même M. Thiout, & dont le certificat fait mention; je l'ai pareillement tirée du Traité d'Horlogerie, tom. II, p. 280, planche 28, fig. 3.

Cette Pendule eſt ſans courbe d'équation, elle marque le temps vrai en conduiſant ſeulement l'aiguille ſur l'équation marquée ſur le demi-cercle.

Sur la tige K de la roue qui fait ſon tour par heure, on place quarrément un contre-reſſort A, à quatre croiſées pour donner une douceur ferme au canon Z, qui porte l'aiguille des minutes du temps moyen; ce contre-reſſort appuie contre le cercle B, qui eſt ſoudé à ce canon par un de ſes bouts; à ſon autre extrémité eſt fixé quarrément le demi-cercle C, & ſur ce demi-cercle eſt attachée l'aiguille D des minutes du temps moyen. Sur ce premier canon Z, eſt placé le ſecond Y qui porte la roue E, pour la conduite ordinaire de la roue de cadran; cette roue porte deux chevilles qui ſervent à lever les détentes. L'extrémité de ce canon porte quarrément l'aiguille S, qui marque les minutes du temps vrai; entre le demi-cercle B & la roue E eſt placé un reſſort, pour l'affermir, de ſorte que quand on tourne l'aiguille des minutes du temps moyen, celle du temps vrai ſuit; & quand on tourne l'aiguille des minutes du temps vrai, celle

le du temps moyen reſte fixe. Le demi-cercle C eſt diviſé par les mêmes rayons du cercle des minutes ; l'index placé ſur l'aiguille du temps vrai, marque ces diviſions.

Pour ſe ſervir de cette Pendule, le ſieur Thiout a tiré du Livre de la Connoiſſance des Temps une Table de deux en deux jours en minutes ſeulement ; cette Table inſéparable de cette conſtruction devient également néceſſaire ici : en voici l'uſage.

Sans s'embarraſſer ſi le ſoleil retarde ou avance, on dit, par exemple, le 31 Août l'équation eſt de 16 minutes ; l'on met les deux aiguilles l'une ſur l'autre, & l'on met la pendule ſur le méridien : à la fin de Septembre l'on trouve que l'équation eſt de 6 minutes, l'on conduit l'aiguille des minutes du temps vrai ſur le chiffre 6 du demi-cercle, enſuite comparant la pendule avec le méridien, ſi elle ne s'y accorde pas, on dit que c'eſt le temps moyen qui avance ou retarde, ce qui ſert de regle sûre pour corriger le mouvement.

Comme on pouvoit faire méconter la ſonnerie en rétrogradant les aiguilles, l'Auteur a placé ſur le détaillon une portion de rochet N, avec un cliquet O, qui fait qu'à meſure que le détaillon *p* leve, elle eſt retenue par ce cliquet qui porte un bras un peu plus long que le détaillon, de ſorte que ſi elle étoit près de tomber dans le temps que l'on rétrograde l'aiguille, elle reſteroit levée juſqu'à ce que la cheville revienne plus avant pour faire décrocher le cliquet ; pour lors la détente tombe : on connoît par ce moyen que la ſonnerie ne méconte pas.

Pour pouvoir rétrograder beaucoup l'aiguille, l'on place deux chevilles ſur une ſurpriſe W, qui eſt placée ſur la roue de minute E, comme des répétitions en pendule.

On avoit déjà conſtruit pluſieurs pendules à équation par le moyen d'un cercle ; mais le ſieur Thiout a remédié à pluſieurs inconvéniens qui ſe trouvoient dans ces ſortes de machine, & qu'il a évité dans celle-ci.

1737. N°. 436.

Les inconvéniens qu'on pourroit craindre dans cette nouvelle pendule, sont, si l'aiguille du temps moyen étoit trop libre, on pourroit, en tournant celle du temps vrai, la déranger ; mais il est facile de la tenir assez fermée avec le contre-ressort A pour que cela n'arrive pas, & même on peut donner une force moyenne à l'aiguille des minutes du temps vrai par le ressort *r*, pour qu'elle ne reste point en arriere quand elle leve la détente.

TABLE

Du nombre de minutes de deux jours en deux jours de chaque mois que doit marquer l'aiguille des minutes du temps vrai, sur le petit cadran, pour régler la pendule suivant l'équation.

Jours du mois.	Janv. min.	Février. min.	Mars. min.	Avril. min.	Mai. min.	Juin. min.	Juillet. min.	Août. min.	Sept. min.	Octobr. min.	Nov. min.	Déc. min.
1	20	30	29	20	13	13	19	22	16	6	0	6
3	21	31	29	20	13	14	20	22	15	5	0	6
5	22	31	28	19	13	14	20	22	15	5	0	7
7	23	31	28	18	12	14	20	22	14	4	0	8
9	24	31	27	18	12	15	21	21	13	4	0	9
11	25	31	27	17	12	15	21	21	13	3	0	10
13	25	31	26	17	12	16	21	21	12	3	1	11
15	26	31	25	16	12	16	22	20	11	2	1	12
17	27	31	25	16	12	16	22	20	11	2	1	13
19	28	31	24	15	12	17	22	20	10	1	2	14
21	28	30	24	15	12	1	22	19	9	1	2	15
23	29	30	23	14	12	18	22	19	9	1	3	16
25	29	30	22	14	13	18	22	18	8	0	4	17
27	30	29	22	14	13	19	22	17	7	0	4	18
29	30	29	21	13	13	19	22	17	7	0	5	19
31	30		21		13		22	16		0		20

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

1737. N°. 436.

LE Mardi 30 Juillet 1737, Meſſieurs de Mairan & du Fay ont parlé ainſi ſur des nouveautés d'Horlogerie, propoſées par M. Thiout.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, deux Montres & une Pendule préſentées par le ſieur Thiout l'aîné. La premiere montre eſt de groſſeur ordinaire, elle ſonne d'elle-même les heures & les quarts, &, lorſqu'on le veut, les heures à chaque quart : elle répete pareillement les heures & les quarts en pouſſant le bouton ; elle eſt de plus à tout, ou rien, & porte une piece de ſilence, qui fait qu'elle ne ſonne les heures & les quarts que lorſqu'au moyen d'un bouton on a diſpoſé cette piece pour ſonner. Malgré tous les uſages de cette montre, le rouage & la cadrature ſont de peu plus compoſés que ceux des montres ordinaires à répétition; il nous a donné dans un deſſein à part la figure de cinq pieces qui ſe trouvent dans ſa montre de plus que dans les autres, elles ſont très-ſimples & d'une exécution facile. Le principal art de cette montre conſiſte en ce qu'en faiſant répéter on remonte le reſſort de la ſonnerie, s'il a beſoin de l'être, ce qui fait qu'elle ne peut pas être épuiſée comme il arrivoit à d'autres montres de cette eſpece, lorſqu'on les avoit fait ſonner aux heures chargées d'un grand nombre de coups, & de plus en ce qu'il y a des plans inclinés dans la cadrature, dont l'un ſert à ſoulever le rochet, lorſqu'on fait ſonner la répétition, & la faire gliſſer en montant le long de ſon axe, afin que les chevilles qu'il porte ne nuiſent point au mouvement du rouage : l'autre fait un effet à-peu-près ſemblable ; mais il n'eſt pas poſſible de le rendre intelligible par une ſimple deſcription, & nous ſommes obligés de renvoyer à ſon Mémoire & aux deſſeins qui l'accompa-

gnent. Cette montre nous a paru d'une conſtruction nouvelle à pluſieurs égards, & la diſpoſition des pieces très-ingénieuſe.

1737. N°. 436.

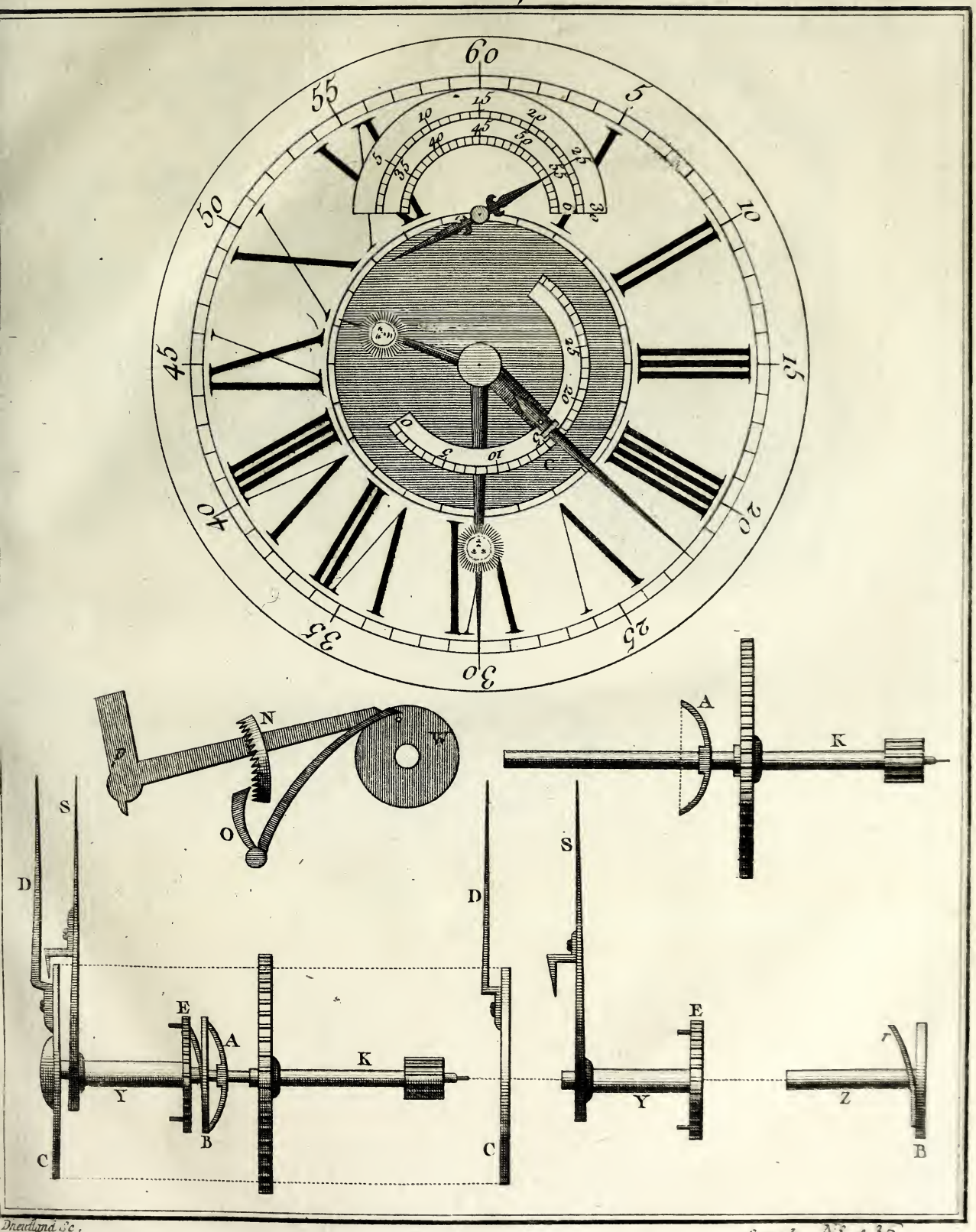
La ſeconde montre n'eſt que celle qui a été propoſée par M. Bernoully, dans la piece qui a remporté le Prix de l'année 1736; elle a au balancier deux reſſorts dont les ſpires vont en ſens contraires; le ſieur Thiout avoue qu'il ne tient cette conſtruction que de l'ouvrage de M. Bernoully, dont nous venons de parler, & il demande ſeulement un témoignage de ce qu'il eſt le premier qui l'a exécutée & préſentée à l'Académie, ce que nous ne croyons pas pouvoir lui refuſer.

La pendule eſt à équation par le moyen d'un cercle mobile comme il y en a déjà eu pluſieurs de faites; mais l'Auteur a remédié à pluſieurs inconvéniens qui ſe trouvent dans ces ſortes de pendules, & qu'il a évité dans celle-ci. 1°. Le cadran eſt plus ſimple. 2°. Elle ſonne les heures au temps vrai, ce qui, à la vérité, a déjà été exécuté tant par lui-même que par d'autres Ouvriers par un mouvement particulier & intérieur, mais qui n'avoit pas encore été appliqué aux pendules à cercles, telle que celle-ci peut être conſidérée. 3°. L'aiguille des heures ſuit exactement le temps vrai, ce qui n'arrive pas dans les pendules à cercle. 4°. Enfin la maniere de la placer à l'équation du jour eſt plus ſimple que celle des pendules à cercle d'équation faites à l'ordinaire. Pour mettre cette pendule à l'équation, il ne faut que placer un index qui tient à l'aiguille des minutes du temps vrai ſur la diviſion d'un demi-cercle gradué, que l'Auteur appelle rapporteur, qui répond au jour du mois, ainſi que cela eſt indiqué par une Table d'équation qu'il a dreſſée à cet effet; cette ſeule opération ſuffit pour diſpoſer la roue qui porte les chevilles ſervant à la détente de la ſonnerie, de maniere qu'elle ſuive le temps vrai, enſorte qu'on peut dire que cette pendule n'eſt pas plus compoſée

que celles à cercle d'équation, c'eſt-à-dire, qu'une pendule ſonnante ordinaire : il a remédié à quelques inconvéniens qu'on auroit ſoupçonné pouvoir réſulter du frottement de deux canons qui ſe meuvent l'un dans l'autre, ainſi qu'on le peut voir dans ſon Mémoire. Ces différens ouvrages donnent de nouvelles preuves de l'intelligence du ſieur Thiout & de ſon application à tout ce qui peut contribuer à la perfection de ſon art.

1737. Nº. 436.

Pendule d'Equation.



Dheerland Sc.

Seconde N° 436

2182

K. U. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

Fig. 1re.

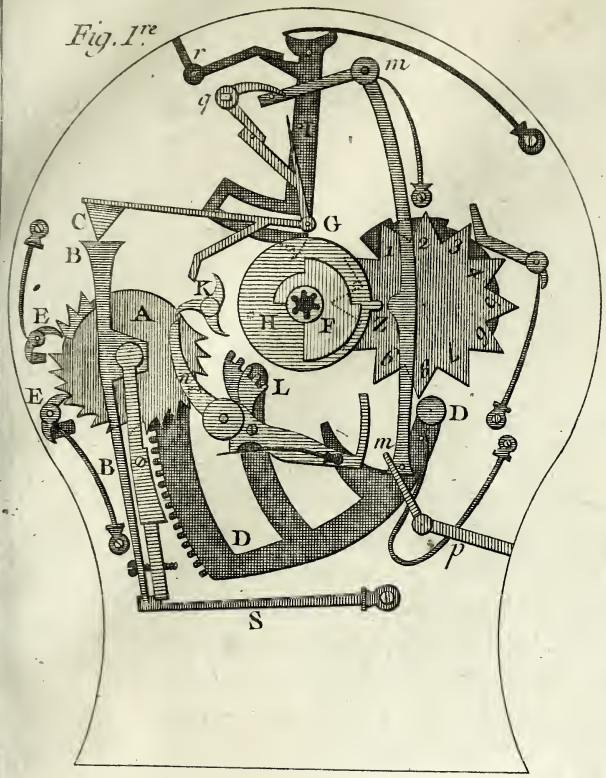


Fig. 2.

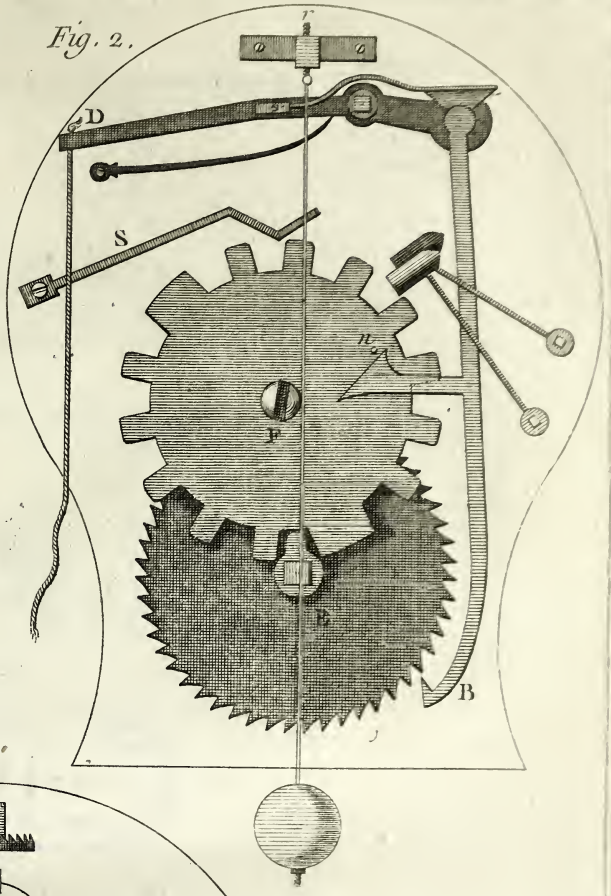
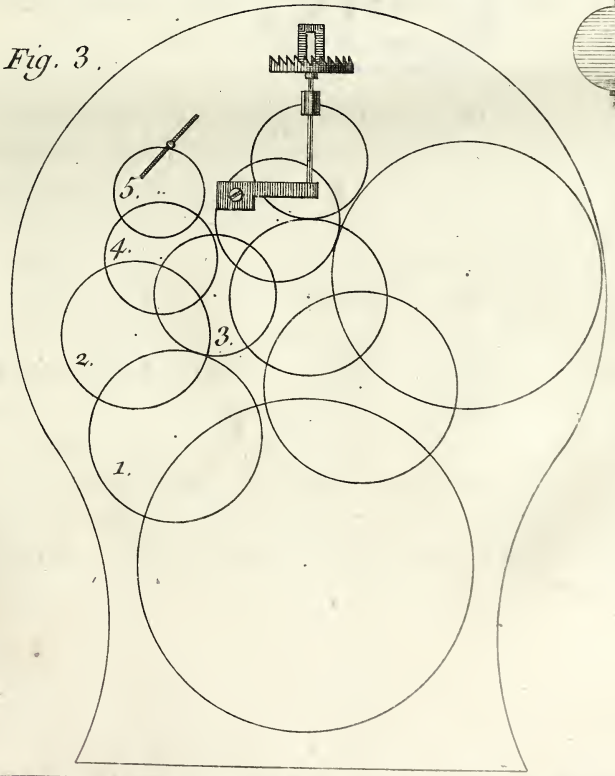


Fig. 3.



2182

1737.
N°. 437.

NIVEAU
INVENTÉ
PAR M. L'ABBÉ SOUMILLE.

ABCD, (fig. 1 & 2.) eſt une boîte de cuivre en forme de cage de pendule, fermée de toute part, les deux grandes platines diſtancées à quinze ou dix-huit lignes. Cette cage repréſentée dans cette planche de grandeur naturelle, a quatre pouces quarrés ; elle peut n'en avoir que trois, & elle peut auſſi en avoir ſix, c'eſt ſelon l'uſage auquel on deſtine le niveau. La platine de devant eſt percée d'une ouverture EF, fig. 1, à laquelle on applique un verre, au travers duquel on apperçoit la portion de cercle GHI, diviſée en parties égales ; elle eſt jointe à la platine de devant, dont elle n'eſt écartée que de trois ou quatre lignes ; le milieu de cet arc peut être fait en maniere de coq, comme on le voit dans le profil LH, & aſſujetti par des vis. La grande platine de derriere tient à la boîte, par les charnieres M, M, & peut par conſéquent s'ouvrir & ſe fermer.

Les parties qui compoſent ce niveau enfermé dans cette cage, conſiſtent (fig. 2.) en une aiguille KNO, mobile au point N ; l'extrémité K eſt très-déliée pour marquer ſur les diviſions de la portion du cercle GHI ; l'extrémité O porte une lentille de métal qui fait équilibre avec tout le reſte de l'index, afin que celui-ci étant incliné à droite ou à gauche, n'acquiert pas une nouvelle peſanteur par ſa ſituation, & ſuive exactement l'impulſion que lui communique le poids P, auquel il eſt joint par la petite lame PQ. Cette aiguille ou index eſt montée

1737. N°. 437.

sur un arbre NR, dont les pivots sont très-fins, elle sert à marquer les pentes de part & d'autre sur les divisions 1, 2, 3 & 4.

Le poids P est suspendu par une verge qui tient à l'arbre ST, dont les pivots sont, de même que ceux de l'index, tous déliés. Ce poids est de pesanteur indéterminée, & doit se régler sur le volume du niveau, & sur la justesse de l'index; si cet index est fait par un habile Artiste, qu'il soit bien léger & les pivots bien déliés, le poids n'aura pas besoin d'être si fort, & au contraire il le faudra fort si l'index est long ou pesant : en général le poids fort est préférable, parce que, dans ce cas, sa pesanteur réduit les frottemens à très-peu de chose.

PQ, petite lame de communication entre le poids & l'index.

VV sont deux bornes ou chevilles, plantées dans la partie inférieure, pour arrêter les balancemens du poids, qui, devenant trop grands, feroient briser l'index contre les cloisons latérales AD, BC.

XY est un ressort arrêté dessous la cloison inférieure; qui porte en X une pointe, laquelle traverse la cloison, & entre dans un trou, qui est au centre du poids P, & le fixe entiérement. Quand il est question de transporter le niveau, & lorsque l'on veut opérer, on retire cette pointe en dehors, que l'on range un peu de côté, & ne passant plus dans l'intérieur laisse le poids dans une parfaite liberté.

On observera que l'on approche la bande courbe GHI, près de l'ouverture EF, afin que les divisions, de même que la pointe de l'index, s'apperçoivent plus aisément, ce qui ne seroit pas si l'un & l'autre se trouvoient dans le fonds de la boîte.

Usage & propriété de ce Niveau.

Ce Niveau qui peut se porter dans la poche, & qui n'est

n'eſt foncierement qu'un niveau de maçon ou un *à-plomb*; étant placé, on redreſſe toute la cage ſuivant le mouvement indiqué par l'index; & la regle, ou la partie ſur laquelle on place cet inſtrument, n'eſt de niveau que quand l'index eſt au point *zero* qui eſt le milieu de l'arc. 1737. N°. 437.

Les principaux avantages de cette machine ſont: 1°. le vent ne fait rien au pendule ni à l'index, étant l'un & l'autre bien fermé. 2°. L'un & l'autre s'arrêtent bientôt, & ne font pas à beaucoup près autant languir l'obſervateur comme un *fil-à-plomb* d'une longueur équivalente. 3°. Il renferme dans un petit volume, la même préciſion qu'un niveau beaucoup plus grand: car tel qu'il ſte repréſenté dans cette figure, l'index marquera les eſpaces auſſi grands qu'un à-plomb de quatre pieds de hauteur, & ſi la cheville Q étoit plus rapprochée du centre, la proportion augmenteroit encore tellement qu'avec un niveau de dix à douze pieds de hauteur. 4°. Les diviſions ſont faites de façon qu'on connoît tout-à-coup la pente par ligne & quart de ligne ſur une toiſe de longueur: ainſi poſant le niveau ſur une table, ſi l'index va ſur le chiffre 1, c'eſt marque que la table penche d'une ligne par toiſe, ce qui peut ſervir utilementdans la conſtruction des aqueducs où l'on ne veut donner qu'une pente déterminée. 5°. Ce niveau étant appliqué à une lunette montée ſur un genoux à l'ordinaire comme le repréſente la figure 3, ou ſur une plate-forme à une ou deux lunettes, peut également ſervir au nivellement viſuel, ramenant toujours l'index ſur *zero*, & aſſujettiſſant ce niveau par la vis appliquée au genoux.

M. l'Abbé de Soumille avoit d'abord préſenté un niveau compoſé d'un engrenage; mais les défauts que l'on y a trouvés, & dont il eſt convenu lui-même, lui a fait imaginer celui que l'on vient de décrire, préférable à tous égards aux premiers, ainſi qu'on le verra ci-après par le rapport des Commiſſaires nommés par l'Académie.

1737. N°. 437.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 4 Décembre 1737, Meſſieurs d'Ons-en-Bray & Pitot ont parlé ainſi ſur un Niveau de M. l'Abbé de Soumille.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un Niveau préſenté par M. l'Abbé de Soumille. Ce Niveau eſt compoſé d'un pendule dont la verge prend une fourchette qui tient à l'axe d'une grande roue, de ſorte que cette grande roue fait des vibrations avec le pendule; cette roue mene un pignon dont l'arbre porte une ſeconde roue; la ſeconde roue mene un ſecond pignon dont l'arbre porte une aiguille qui tourne ſur un petit cadran diviſé en 60 parties.

L'arbre de la premiere ou grande roue porte une grande aiguille qui marque ſur un demi-cercle, diviſé en degrés, la grandeur des vibrations du pendule.

Suivant le nombre des dents des roues & des ailes des pignons, un tour de la grande roue feroit faire 15 tours à la petite aiguille : ainſi une petite vibration d'un degré fait faire un quart de tour à cette petite aiguille, ce qui doit rendre les moindres changemens du plomb très-ſenſibles : donc à cet égard on doit connoître par la petite aiguille les moindres changemens du pendule, & par conſéquent du niveau; mais d'un autre côté le jeu inévitable dans l'engrenage des roues & des pignons cauſe un mouvement à l'aiguille qui ne répond pas parfaitement aux moindres changemens du pendule : car il arrive que la petite aiguille marque différens points du cadran, quoique le plomb ou le niveau ne change pas; & au contraire le niveau peut bien changer un peu, & l'aiguille marquer le même point, d'où nous pouvons conclure que ce qu'on gagne d'un côté on le perd de l'autre, & que par conſéquent ce niveau n'a nul avantage ſur les niveaux ordi-

naires. M. l'Abbé de Soumille ayant été convaincu de ces difficultés & des défauts d'un niveau auquel il avoit d'abord attribué une préciſion infinie, en a imaginé & fait exécuter un ſecond, à-peu-près ſur le même principe que le premier, mais ſans aucun engrenage de roues & de pignons. Le plomb ou la lentille du pendule porte un petit index qui marque ſur un petit arc les degrés d'inclinaiſon du pendule ou du niveau. Ce même plomb porte encore une petite cheville qui paſſe dans une rainure faite à une aiguille qui va de bas en haut, de ſorte que cette rainure étant fort près du centre du mouvement de l'aiguille, des petits arcs ou changemens du pendule ou du niveau font décrire de très-grands arcs à l'extrémité ou bout ſupérieur de l'aiguille, ce qui rend les moindres changemens des niveaux très-ſenſibles. Si, par exemple, le pendule ou le niveau avoit deux pieds de hauteur, & que la petite cheville prenne l'aiguille à la vingtieme partie de ſa longueur ou hauteur, les changemens de niveaux ou du plomb ſeroient auſſi ſenſibles que ſi le pendule avoit quarante pieds de hauteur, ſuppoſé qu'il n'y eût aucunes inégalités ni frottemens de la cheville contre les bords de la rainure. Ce ſecond niveau vaut beaucoup mieux que le premier, & nous croyons qu'on peut s'en ſervir utilement pour des opérations ſur le terrein, ſur-tout pour connoître les minutes d'inclinaiſon des niveaux de pente.

1737. N°. 437.

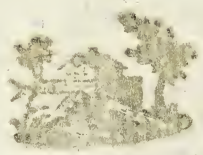


Fig. 1re

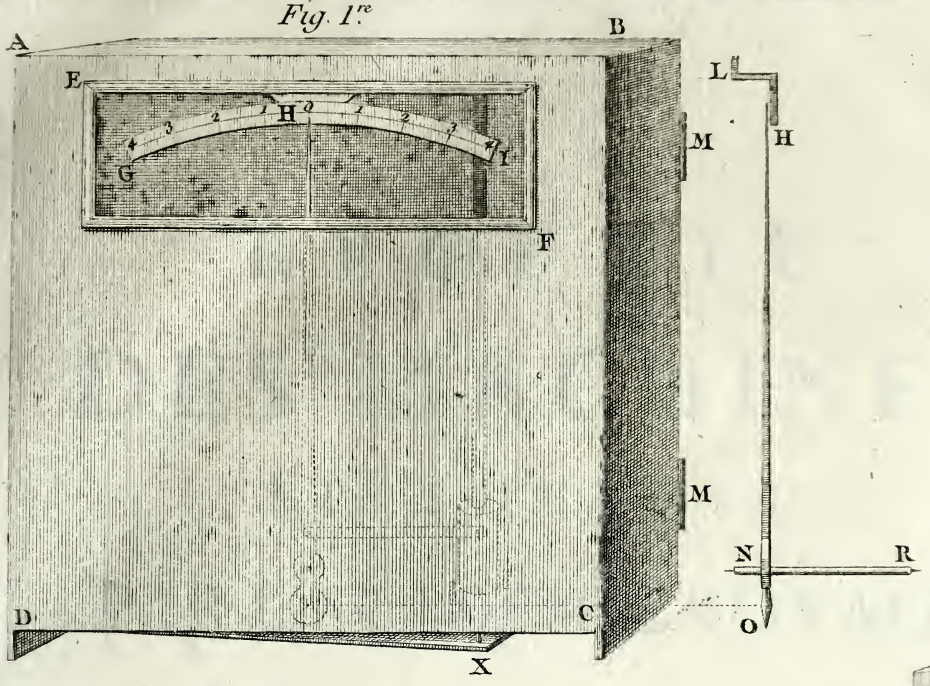


Fig. 3.

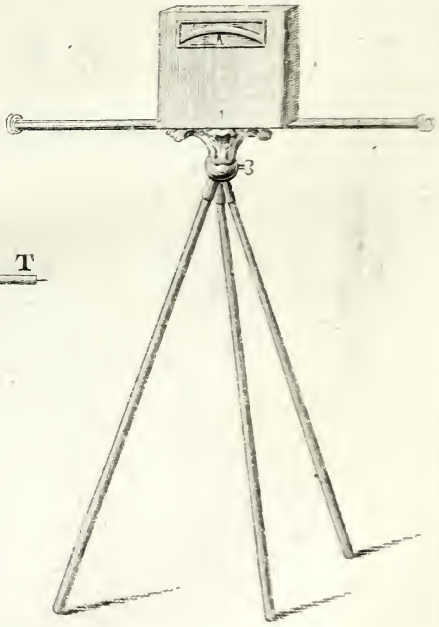
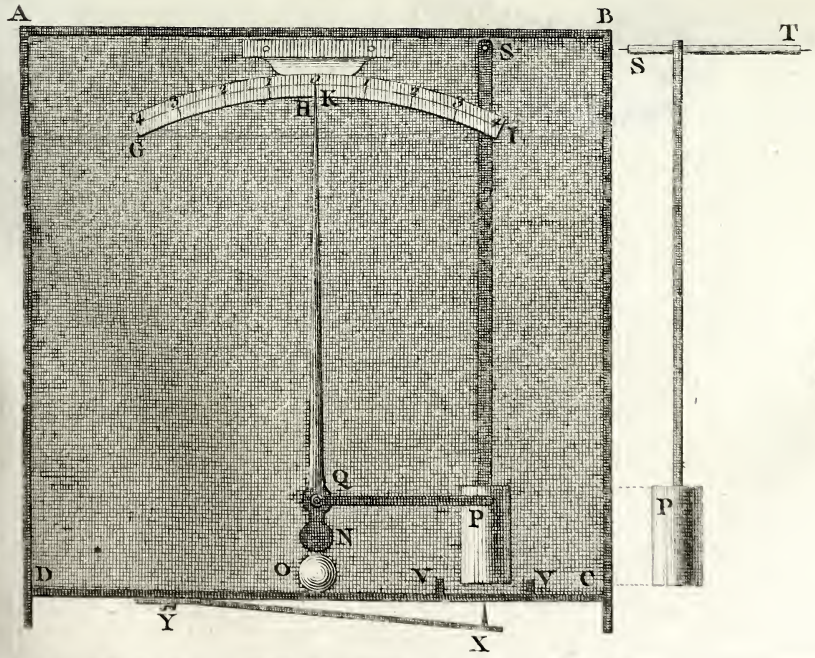


Fig. 2.



2182

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1740.

1740.
N°. 438.

PENDULE
INVENTÉE
PAR M. GALLONDE, Mc. HORLOGER.

CETTE Pendule n'a aucune roue dans la cadrature; les aiguilles ſont menées ſur trois cadrans ſéparés, A, B, C, (fig. 1.) par la roue de fuſée DE, (fig. 2.) au centre de laquelle eſt aſſujettie l'aiguille F des heures; cette roue, qui eſt de 120, fait ſon tour en 12 heures; elle eſt formée d'un cercle ſans croiſée, & dentée en dedans, fermement attachée ſur un ſecond cercle IK, (fig. 3.) qui lui eſt parallele à deux ou trois lignes de diſtance. La portion dentée DE de cette double roue prend le pignon L en deſſus; ce pignon qui eſt de dix ailes, tient à la tige de la roue de minute M, au centre de laquelle, & ſur la même tige, eſt aſſujettie l'aiguille des minutes. Il ſuit de cet engrenage que la roue des minutes E, & la roue des heures DE, tournent du même ſens, la roue M engrene dans le pignon de la roue de champ N, qui mene à l'ordinaire le rochet O, au centre duquel eſt l'aiguille des ſecondes. L'échappement que l'Auteur avoit appliqué à cette Pendule lorſqu'il la préſenta à l'Académie, étoit compoſé de deux palettes d'acier, attachées à une eſpece d'ancre, contre leſquelles frappent alternativement les dents du rochet.

Le ſieur Gallonde a perfectionné cet échappement deux ans après: on le trouvera dans les machines de l'année 1742, qui eſt l'époque de l'approbation.

Toutes les roues de cette Pendule ſont portées par des rouleaux, comme on le voit par la figure P; leur uſage

1740. N°. 438.

est de diminuer les frottemens, au point que cette Pendule peut aller huit jours à quatre pieds & demi de hauteur, avec un poids de moins d'une livre; & pour empêcher que les roues qui portent les aiguilles ne puissent reculer, elles sont assujetties par des rouleaux placés au dessus; les axes de ces rouleaux sont retenus à leurs extrémités par des petites pieces d'acier contre lesquelles portent les pivots, & sous lesquelles sont des réservoirs d'huile.

On a aussi substitué des fuseaux mobiles sur leurs axes, à la place des ailes qui forment les pignons. Le remontoir R n'est autre chose que le mouffle simple de M. Huguens : jusqu'ici il n'y a rien qui n'ait déjà été appliqué à d'autres machines, excepté la roue dentée intérieurement. L'application des rouleaux aux machines pour diminuer les frottemens n'est point nouvelle. Dans le Tome IV, page 119, Planche 254 de cette collection, l'on trouvera la machine pour élever des fardeaux, présentée par M. de Mondran, dont les axes des roues sont pareillement portés par des rouleaux; il rend aussi mobiles les fuseaux qui composent la lanterne; cette machine approuvée en 1725, ne fut pas estimée nouvelle; je rapporte même dans sa description que dans les Mémoires de la Société Royale de Berlin, publiés en 1710, pag. 294 & suiv. il est fait mention d'une application de rouleau : depuis, le sieur Jully les a employés dans un échappement de montre, voyez le même Recueil des Machines, Tome III, page 95. Le même Horloger les a encore mis en usage dans son Régulateur que l'on trouve dans le Traité d'Horlogerie publié par M. Thiout, page 104, Planche 42, fig. 21. Ledit sieur Thiout s'en est aussi servi dans un Remontoir de son invention décrit dans le même Traité d'Horlogerie, Tome II, Planche 9, page 210 : au surplus, le caractere de nouveauté ne fait rien à l'emploi utile que le sieur Gallonde

londe en fait dans ſa Pendule, dont la conſtruction conſiſte principalement dans la roue dentée DE, qui en faiſant tourner la roue de minute M du même ſens, ſupprime toute la cadrature, ordinairement compoſée de la roue de cadran, des deux roues de minutes, le pignon qui en dépend, & autres pieces, ſans pour cela que le rouage du mouvement ſoit augmenté : voilà le premier avantage. 1740. N°. 438.

Le ſecond eſt que toutes les roues étant portées par l'extrémité de leurs axes ſur des rouleaux, la Pendule eſt menée par un poids moindre qu'une livre. Pour ſentir de combien les frottemens ſont diminués, il n'y a qu'à faire attention que chaque roue eſt portée par quatre rouleaux, dont le diametre eſt trente fois plus grand que le pivot de la roue qui le mene ; il s'enſuit de-là que le rouleau n'a fait qu'un trentieme de tour, & n'a ſouffert par conſéquent qu'une trentieme partie du frottement du pivot de la roue.

Le troiſieme eſt que toutes les pointes des pivots des roues & des rouleaux ſont reçues perpendiculairement par un plan d'acier trempé & bien poli, pour éviter le frottement des tiges contre les platines, & contre les coups.

Le quatrieme eſt que l'engrenage de la premiere roue eſt beaucoup meilleur que l'engrenage ordinaire, parce que cette roue étant dentée dans ſa circonférence intérieure, ces dents ſont plus paralleles avec les ailes du pignon : la preuve en eſt évidente, en ce que le pignon en devient plus gros, & par conſéquent l'on gagne en force.

Le grand nombre de rouleaux néceſſaires à la perfection de cette Pendule ſemble la compliquer : comme ces mêmes rouleaux ſont abſolument étrangers à la machine, on pourroit s'en paſſer, ſans pour cela que la Pendule ceſſât d'être ſimplifiée ; elle ſera toujours plus libre dans ſes mouvemens, & de moindre dépenſe que les

1740. Nº. 438.

Pendules ordinaires de ce genre ; dans ce cas, c'eſt-à-dire, en ſupprimant les rouleaux, il faudroit augmenter le poids : il ne ſçauroit l'être autant que le moteur des autres Pendules auxquelles il faut au moins vingt livres peſant pour les faire marcher, eu égard au diametre des roues, dont la principale de celle-ci n'a pas ſix pouces de diametre.

La forme du cadran de la Pendule du ſieur Gallonde pourroit peut-être donner lieu à quelques objections, fondées ſur l'uſage où l'on eſt d'employer dans le nombre général des Pendules des cadrans de figures ſemblables, ou à très-peu près, ce qui ne peut tomber que ſur le peu d'habitude où l'on eſt d'en voir de cette figure, ſans que cela puiſſe rien diminuer du mérite de la Machine.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mardi 6 Septembre 1740, Meſſieurs Camus & de Fouchy ont parlé ainſi ſur une Pendule de M. Gallonde.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une Pendule préſentée par M. Gallonde. Cette Pendule n'a aucune roue dans la cadrature, les aiguilles ſont menées ſur trois cadrans ſéparés par la roue de fuſée, la premiere roue & le rochet : & comme l'aiguille des heures portée par la roue de fuſée & celle des minutes qui l'eſt par la premiere roue doivent aller du même ſens, la roue de fuſée eſt dentelée dans ſa circonférence intérieure, au lieu de l'être par l'extérieure, & prend le pignon de la premiere roue par le deſſus, ce qui fait aller les deux aiguilles en même ſens ; toutes les roues ſont portées ſur des rouleaux, ce qui en diminue le frottement, & même juſqu'au point que cette Pendule peut aller huit jours à quatre pieds & demi avec un poids de

moins d'une livre, & pour empêcher que les roues qui portent les aiguilles ne puiſſent reculer, elles ſont aſſujetties par des rouleaux placés au deſſus. Les axes de ces rouleaux ſont retenus à leurs extrémités par de petites pieces d'acier contre leſquelles portent les pivots, & ſous leſquelles ſont des réſervoirs d'huile. L'échappement eſt compoſé de deux palettes d'acier attachées à une eſpece d'ancre, contre leſquelles heurtent alternativement les dents du rochet; la verge du Pendule eſt immédiatement ſuſpendue à celle du balancier, & y eſt fixée dans la ſituation convenable, au moyen d'une vis attachée à un petit arc, fixé à la même verge du balancier.

1740. N°. 438.

Tout cet ouvrage nous a paru exécuté avec une grande préciſion, & marquer dans l'Auteur beaucoup d'exécution, de génie & de connoiſſance des principes de l'Horlogerie.

Fig. 1re.

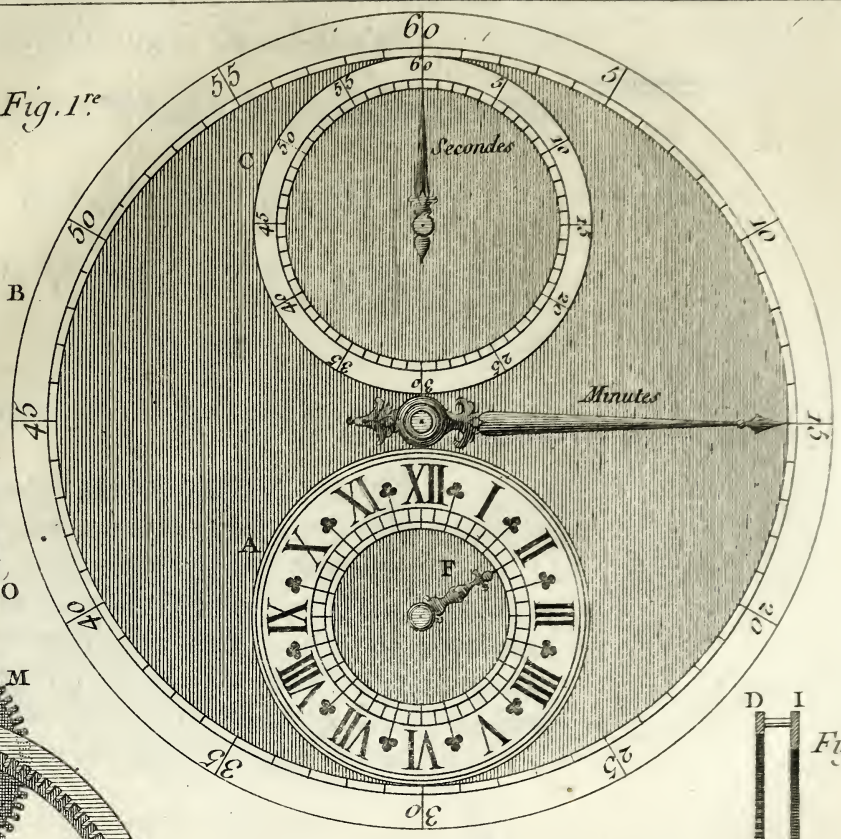


Fig. 2.

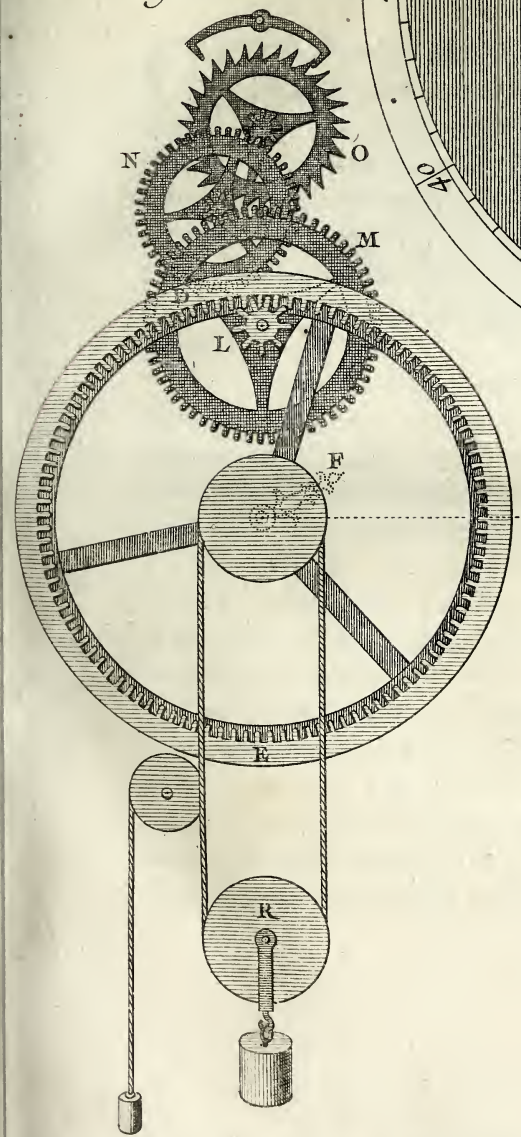
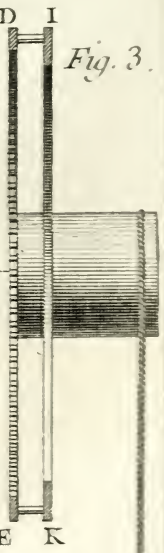


Fig. 3.



2182
K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1740.
N°. 439.

MACHINE
A ÉLEVER DE L'EAU,
INVENTÉE
PAR M. DUPUY, Me. DES REQUÊTES.

CETTE Pompe eſt compoſée de deux corps A, B, qui communiquent au même tuyau CD, élevé de ſeize pieds; chaque branche de la fourche de ce tuyau eſt garnie d'une ſoupape ordinaire, qui empêche le retour de l'eau. Chaque corps de pompe eſt une caiſſe parallelipipedale EF, (fig. 2.) faite de bois, doublée de plomb, pour mieux contenir l'eau; ces caiſſes ont intérieurement trente pouces de long, & neuf à dix pouces de large.

Les pieces qui font l'office de piſton ſont des plateaux GH, auſſi de bois, qui ſe meuvent dans les caiſſes ſur des charnieres placées à leurs extrémités G, & l'autre extrémité s'éleve & s'abaiſſe par le moyen des leviers IK, LQ, qui ſont fixés par deſſous le plateau aux endroits I, Q: chacun de ces plateaux a trois ſoupapes M, M, M, qui équivalent à une ſoupape triple: on a préféré cette conſtruction, pour ne pas faire un ſi grand trou dans le plateau.

Les deux étriers qui meuvent ces plateaux ſont attachés, comme on le voit, à un levier NOP, mobile au point O (fig. 1. & 3.) de part & d'autre du centre de mouvement, & à neuf pouces de diſtance; chaque bras de ce balancier eſt d'environ ſix pieds & demi de longueur, & c'eſt à leurs extrémités que ſont appliqués les hommes

1740. N°. 419.

destinés à la faire mouvoir, comme on le voit dans la premiere figure.

Les côtes des étriers qui embrassent extérieurement chaque corps de pompe, se meuvent dans des coulisses pratiquées le long des montans T, S, du bâti, couvert d'un chapeau assez solide pour soutenir la pesanteur du levier, & les efforts que l'on emploie; ces coulisses entretiennent la direction des étriers.

La figure 3 est un profil sur la largeur de la machine, & la figure 4 est le plan.

On peut établir cette machine sur un rat-d'eau flottant sur l'eau que l'on veut élever; on peut la faire de même sur un réservoir, dans lequel on puisse toujours entretenir l'eau à la même hauteur; ou dans une bache dans laquelle on conduiroit l'eau. Les effets qu'elles produisent sont détaillés dans le rapport des Commissaires nommés par l'Académie, & que l'on trouve à la suite de cette description; cependant si l'on vouloit calculer les effets d'une machine semblable, construite sur d'autres dimensions, voici les loix qu'il faudra suivre.

Le plateau GH supposé de neuf pouces, c'est-à-dire, de la même largeur que la caisse, & de trente pouces de longueur, soutiendroit, suivant les principes, un solide d'eau qui auroit ce plateau pour base, qui font 270 pouces quarrés, sur seize pieds ou 192 pouces de hauteur, qui font 51840 pouces cubes, ou trente pieds cubes, & le pied cube d'eau douce pese 70 livres, qui font 2100 livres pesant qu'une puissance auroit à soutenir, si elle étoit appliquée directement dessous la planche; mais étant assemblée à charniere au point G, & la puissance en H, le plateau devient un levier de la seconde espece qui réduit ce poids à la moitié de cette quantité, qui font 1050 livres. La puissance appliquée en P en tirant de bas en haut & le centre de mouvement au point O, le levier VOP est de la premiere espece,

& par conſéquent l'effort en P ſera à la réſiſtance comme VO eſt à OP, c'eſt-à-dire, comme neuf pouces eſt à 78 pouces; la puiſſance ſera de 140 livres ou environ à l'extrémité P, qui partagée à deux hommes ſont 70 pour chacun.

1740. N°. 439.

Comme il ne faut pas négliger de calculer les frottemens des parties de cette Machine, qui en ſont ſuſceptibles, on y appliquera les principes généraux, & répandus dans pluſieurs ouvrages de méchanique, & entr'autres, le premier volume de l'Architecture Hydraulique, Chap. II, qu'il convient de conſulter, parce qu'il raſſemble ce que les autres ont dit ſur cette matiere. C'eſt dans ce même volume, art. 769, qu'on trouvera la deſcription d'une machine conſtruite ſur le même principe, & à laquelle celle de M. Dupuy reſſemble beaucoup. Ici ce ſont des étriers qui font mouvoir les plateaux, & là c'eſt un manche appliqué à l'endroit de la charniere, & le plateau eſt de même percé d'un trou rond fermé par une ſoupape; elle a bien du rapport à celle dont on fait mention dans le certificat ci-après, & que l'on décrit d'après Rameily que l'on cite à cette occaſion. M. de la Fond, Directeur des fortifications des places maritimes de Flandre à Dunkerque, m'a aſſuré que la machine de M. Dupuy avoit été exécutée en 1741 à Gravelines, dans la conſtruction du canal à la mer, & de la nouvelle écluſe, & que cette pompe n'a pas eu à beaucoup près le ſuccès que l'on s'en étoit promis; qu'il a fallu en abandonner l'uſage, pour revenir à celles des pompes & des moulins ordinaires.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mardi 20 Décembre 1740, Meſſieurs Nicole, Camus & de Fouchy, ont parlé ainſi ſur une machine de feu M. Dupuy, Me. des Requêtes.

1740. N°. 439.

Madame Dupuy ayant préſenté à l'Académie un Mémoire, dans lequel elle expoſe que M. Dupuy, Maître des Requêtes, ſon mari, a laiſſé en mourant deux Pompes de ſon invention ; que la premiere, qui étoit la plus compoſée, avoit été examinée par l'Académie ; que la ſeconde n'avoit pu l'être, M. Dupuy ayant été prévenu par la mort ; que cette Pompe lui ayant paru ſupérieure à la premiere, tant par ſa ſimplicité que par ſon plus grand produit, en y employant la même puiſſance, elle croyoit devoir à la mémoire de ſon mari de la faire connoître, afin que le Public fût en état de jouir des avantages que cette Pompe paroît promettre, & Madame Dupuy, pour s'aſſurer de ce que le Public & elle-même doivent en juger, a prié l'Académie de nouveau de nommer des Commiſſaires pour l'examiner & en faire leur rapport pour avoir l'avis de la Compagnie.

Nous Commiſſaires nommés par l'Académie pour examiner la nouvelle Pompe, nous ſommes tranſportés rue Tranſnonnain, chez Madame Dupuy, le Mardi 6 de ce mois, nous avons vu la Pompe établie dans une cuve pleine d'eau, & profonde de trois pieds deux pouces. La gueulebée par où l'eau ſe décharge eſt élevée de ſeize pieds au deſſus du niveau de l'eau de la cuve. L'eau eſt conduite dans une futaille qui a deux pieds ſept pouces de long, vingt-deux pouces de diametre à ſon fond, & vingt-cinq pouces neuf lignes de diametre à ſon bouge ; ainſi cette piece, ſuivant le jaugeage que nous en avons fait, contient un muid & quatre pintes, que nous prendrons pour un muid, à cauſe de la ſoupape qui peut valoir quatre pintes.

Avant d'examiner la conſtruction de la Pompe, nous l'avons fait jouer, pour ſavoir la quantité d'eau qu'elle donnoit.

La Pompe étant miſe en mouvement par 4 hommes, dont

dont deux tiroient moins bien & moins réguliérement que les deux autres, le muid a été rempli,

La premiere fois en $18''\frac{1}{2}$.
La 2e — en $19''$.
La 3e — en $18''\frac{1}{2}$.
La 4e — en $18''\frac{1}{2}$.

En prenant un milieu, la Pompe a rempli le muid en $18''\frac{3}{4}$: étant mue par deux hommes qui ne tiroient pas également bien, l'un nuisant quelquefois à l'autre, le muid a été rempli en 1′ 10″ ; ensuite la Pompe étant mue par quatre hommes, dont deux tiroient moins bien que les deux autres, elle a fourni de l'eau également & de suite pendant 1′ 30″ ; ainsi les quatre hommes ont élevé de suite environ 4 muids & $\frac{4}{7}$ à la hauteur de seize pieds.

Après ces expériences nous avons fait vuider la cuve pour découvrir la Pompe qui y étoit établie, & comme nous avons vu qu'il auroit fallu des Ouvriers & beaucoup de temps pour la démonter, afin d'en voir toutes les parties, nous avons jugé à propos de n'en examiner que les parties extérieures, nous réservant à voir les intérieures dans un modele en grand, qui étoit dans la maison, & qu'un ami de feu M. Dupuy nous a effectivement montré : ainsi nous sommes en état de faire à l'Académie un rapport exact de la construction intérieure & extérieure de la Pompe dont nous rendons compte.

La Pompe est composée de deux corps qui communiquent à un tuyau montant, & qui pousse l'eau alternativement dans ce tuyau ; chaque corps de Pompe est une caisse parallelipipedale de bois, doublée de plomb pour mieux contenir l'eau ; ces caisses ont intérieurement trente pouces de long, & neuf à dix pouces de large.

Les pieces qui font l'office de pistons, sont des plateaux aussi de bois, qui se meuvent dans les caisses sur des

1740. N°. 439.

charnieres placées à leurs extrémités ; ces plateaux qui ſont chacun dans une caiſſe ont trois ſoupapes, qui équivalent à une ſoupape triple ; on en a mis trois pour ne pas faire un trop grand trou dans le plateau.

Les plateaux ou piſtons ſont mus par deux étriers attachés de part & d'autre de l'appui d'un balancier que l'on meut dans un plan vertical. Les attaches de ces tirans ſont à neuf pouces de diſtance du centre du balancier, dont les bras ont environ ſix pouces & demi de long ; c'eſt à ces bras que les hommes dont nous avons parlé ſont appliqués pour faire jouer les corps de Pompe.

On trouve dans Ramelly une Pompe à deux corps où des palettes font les fonctions de piſtons ; ces palettes ſont des vraies pelles mobiles ſur des charnieres placées à l'endroit où le manche s'unit à la pale de la pelle ; mais il eſt évident que de cette façon 1°. les pieces qui pouſſent l'eau n'ont point aſſez de ſolidité pour faire monter un volume d'eau auſſi grand que celui qui doit être élevé par ces Pompes. 2°. Les manches des pelles paſſant par des trous faits aux caiſſes, il eſt à craindre que ces trous ne s'agrandiſſent, & que l'eau ne s'échappe en aſſez grande quantité pour rendre la Pompe inutile ; celle de M. Dupuy n'étant point ſujette à ces inconvéniens, elle ne peut être cenſée la même que celle de Ramelly.

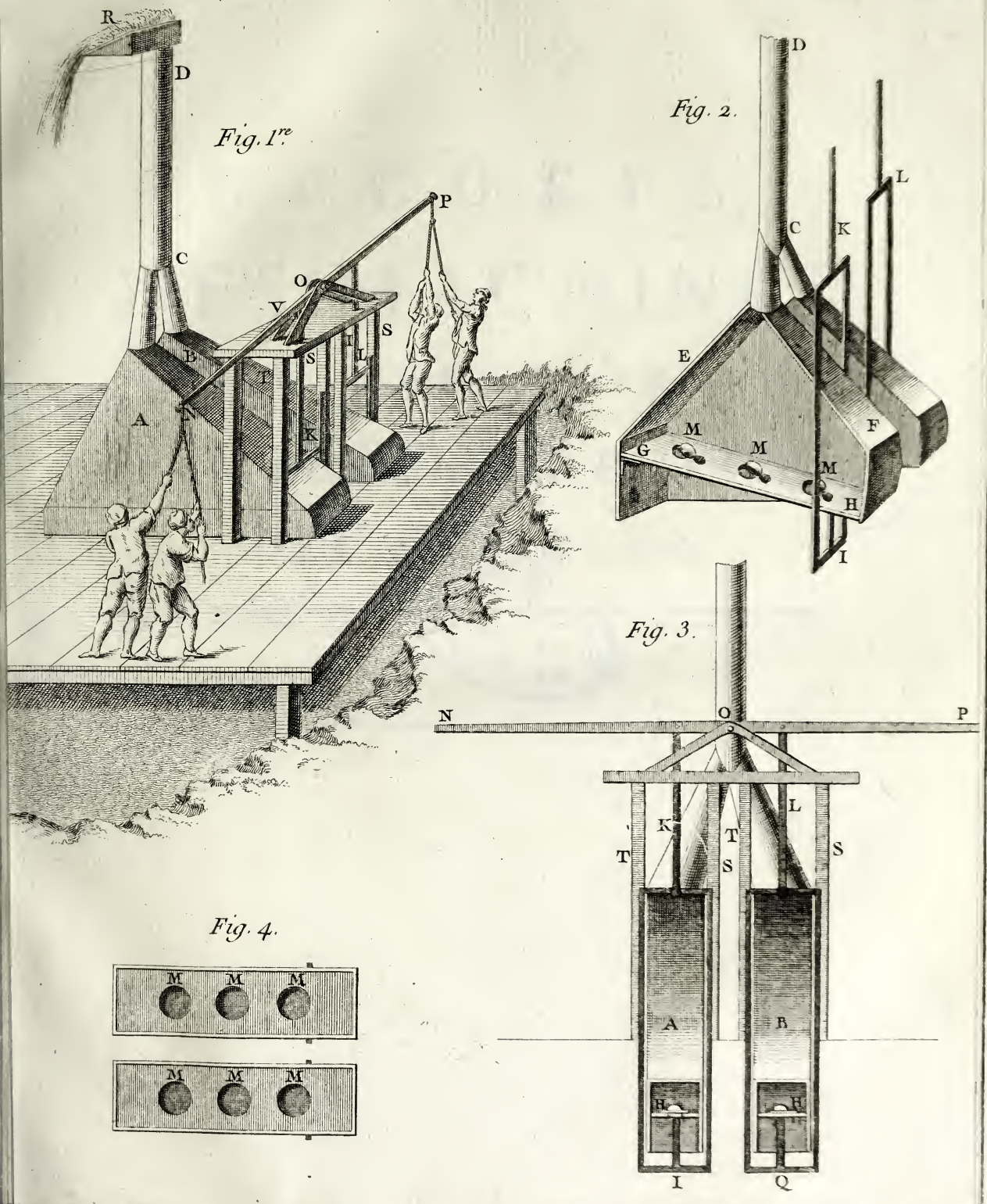
Avant de donner notre avis ſur cette Pompe, nous ferons remarquer qu'une Pompe préſentée en 1735 par le ſieur Douſſan, laquelle a eu des éloges de l'Académie après la comparaiſon qu'elle en a faite au Jardin du Roi, avec la Pompe des vaiſſeaux, exécutée par les ſoins & ſous les yeux de M. Meynier, Hydrographe, étant mue par quatre hommes, a fourni neuf muids d'eau à la hauteur de dix-huit pieds en $4'\frac{1}{2}$, ou un muid en 30″, pendant que la Pompe des vaiſſeaux auſſi mue par quatre hommes n'a donné les neuf muids qu'en 12′, ou un muid en 80″. Ces deux Pompes étoient faites dans d-

proportions, telles qu'un homme ſeul pouvoit les faire mouvoir, en y employant toutes ſes forces.

1740. N°. 439.

La Pompe de M. Dupuy demande deux hommes pour la mettre en mouvement, & ces deux hommes rempliſſent un muid en 70″ ; mais il faut remarquer qu'ils travaillent alternativement, enſorte que ſi la Machine étoit conſtruite comme celle du ſieur Douſſan, où les hommes travaillent continuellement en pouſſant & en tirant une brinbale, il y a apparence qu'un homme ſeul auroit pu la mettre en mouvement. Toutes ces conſidérations nous font juger que la Pompe de M. Dupuy eſt très-bonne, cue ſon produit eſt au moins auſſi grand que celui d'aubune Pompe, qui ait été préſentée à l'Académie, qu'elle doit être eſtimée par ſa ſimplicité, & par l'avantage qu'elle a de pouvoir être établie par-tout à peu de frais, n'étant que de bois doublé de plomb.

Pompe à elever de l'Eau.



Dulland Sc.

Nº 439.

2182
K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1741.

1741.
N°. 440.

POMPE
POUR ÉTEINDRE LES INCENDIES,
INVENTÉE
PAR M. DE GENSSANE.

LE corps de pompe A renfermé dans le baquet KLMN, eſt adapté au récipient B bombé à ſa partie ſupérieure, & à ſa partie inférieure eſt une ſoupape conique; une ſemblable ſoupape R ferme l'entrée de la pompe. Si l'on veut s'inſtruire ſur les propriétés & les défauts de ces ſortes de ſoupape, on aura recours au ſecond volume de l'Architecture Hydraulique, p. 127, art. 966.

L'eau circule dans cette machine par les ouvertures I, I, qui la conduit dans la partie S.

La pompe A eſt garnie à l'ordinaire d'un piſton G; la tige de ce piſton qui paſſe dans un trou bien alaiſé, & pratiqué à l'endroit T de la pompe exactement fermée, monte & tient à la baſcule DP, mobile au point P; cette baſcule eſt miſe en mouvement par une lanterne à trois fuſeaux E; cette lanterne porte auſſi à ſa circonférence trois mantonets YYY, qui accrochent alternativement le crampon X, qui ſert à l'élévation du piſton, & les fuſeaux ſervent au refoulement: le tout eſt mis en mouvement par le moyen de la manivelle F.

Je n'entrerai point dans un plus grand détail ſur ce méchaniſme, l'Auteur l'ayant abandonné, pour ſubſtituer à la place de tout ce compoſé un ſimple levier, comme on le voit dans la deuxieme figure.

Le tuyau montant ZHO, paſſe au centre du récipient

1741. N°. 440.

B, où il eſt ſoudé avec ſoin ; l'extrémité Z a la forme d'un entonnoir, & à la partie ſupérieure O eſt attaché un manche de cuir, ou autre matiere flexible : elle porte un ajutage V, qui ſert à diriger l'eau où le beſoin le demande.

Effet.

La figure du baquet dans lequel on conſtruit la machine, eſt arbitraire, il peut être quarré comme le repréſente le profil (fig. 1), ou rond, tel qu'on le voit par la figure 2 : l'on remplit d'eau ce baquet, enſuite, ſi on éleve le piſton C, l'eau qui ſe communique par les ouvertures I, I, paſſera dans l'ouverture S, élevera la ſoupape R, & remplira le corps de pompe ; ce piſton en deſcendant refoulera la même eau, la ſoupape R ſe fermera, & la ſoupape G s'ouvrira, l'eau entrera avec force dans le récipient B, où elle comprime ſi fortement l'air renfermé, qu'après ce refoulement du piſton, ſa réaction ou ſon reſſort fait paſſer l'eau avec violence par l'ouverture Z, dans le tuyau HO, & s'éleve à la hauteur de trente-cinq à quarante pieds de hauteur.

Dans le Tome premier, p. 151 de ce Recueil, je fais la deſcription d'une pompe de compreſſion formée des mêmes parties, & deſtinée au même uſage ; par conſéquent l'invention n'en eſt pas nouvelle, en comparant la premiere avec les pompes dont on ſe ſert à Paris. Je dis que, par l'étendue de ſa compoſition, elle ne peut être d'un uſage commode dans des endroits reſſerrés, tels que des greniers. Celle de M. de Genſſane ſe réduit à un volume de 30 pouces de haut ſur 18 pouces de large, qui approche aſſez de celles de Paris, qui ont 16 pouces de haut, ſur 20 de longueur, par conſéquent l'une & l'autre de ces pompes pourront être d'une égale utilité dans les mêmes circonſtances.

RAPPORT

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

1741.
N°. 440.

LE Mercredi 22 Mars 1741, Meſſieurs Pitot & de Fouchy ont lu le rapport ſuivant ſur les Pompes de M. de Genſſane.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un projet de pompes propres pour éteindre les incendies, préſenté par M. de Genſſane. Deux corps de pompe ſont placés à côté l'un de l'autre dans un baquet qui leur fournit l'eau, & communiquent tous deux dans un réſervoir fermé de toutes parts, plein en partie de l'eau que les pompes y fourniſſent, & en partie d'air qui étant comprimé par l'eau que les pompes y chaſſent, la comprime auſſi à ſon tour, & la force à s'échapper par un tuyau qui trempe dans l'eau, & lui donne iſſue. Les piſtons des pompes ſont mus par des balanciers qui ſont levés & abaiſſés par les dents d'une lanterne, à l'axe de laquelle eſt attachée une manivelle que l'on fait tourner à la main. Par le calcul que fait M. de Genſſane du produit de cette pompe, il trouve que mue par un ſeul homme, elle peut élever 53 pintes d'eau par minute, à 35 ou 40 pieds.

Quoique ces ſortes de pompes agiſſant par le reſſort de l'air, ne ſoient pas nouvelles, cependant celle-ci nous a paru ſimple & facile à conſtruire, & nous croyons qu'elle peut être employée utilement dans les occaſions auxquelles l'Auteur la deſtine.

Pompe pour les Incendies.

Fig. 1ere

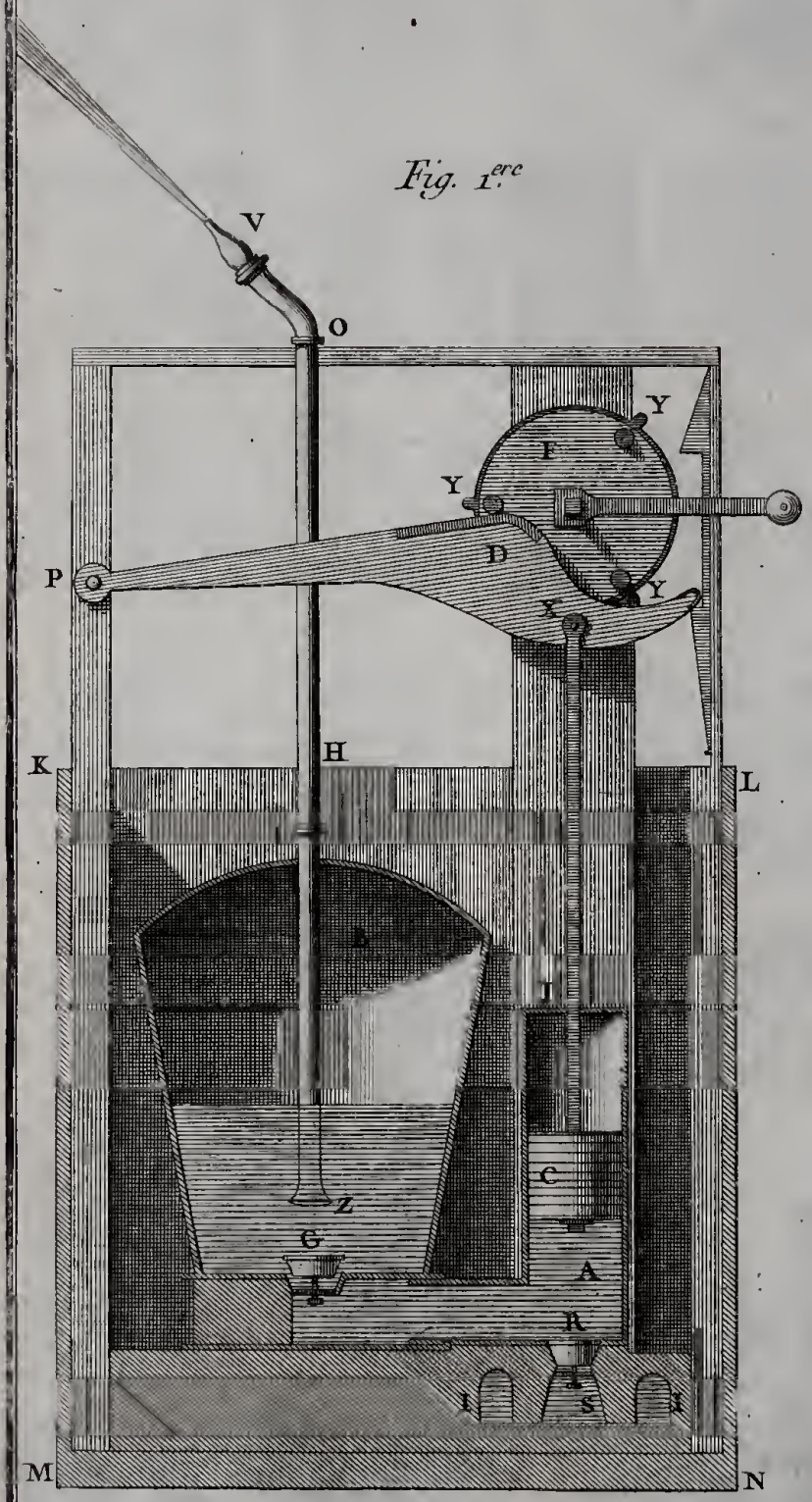
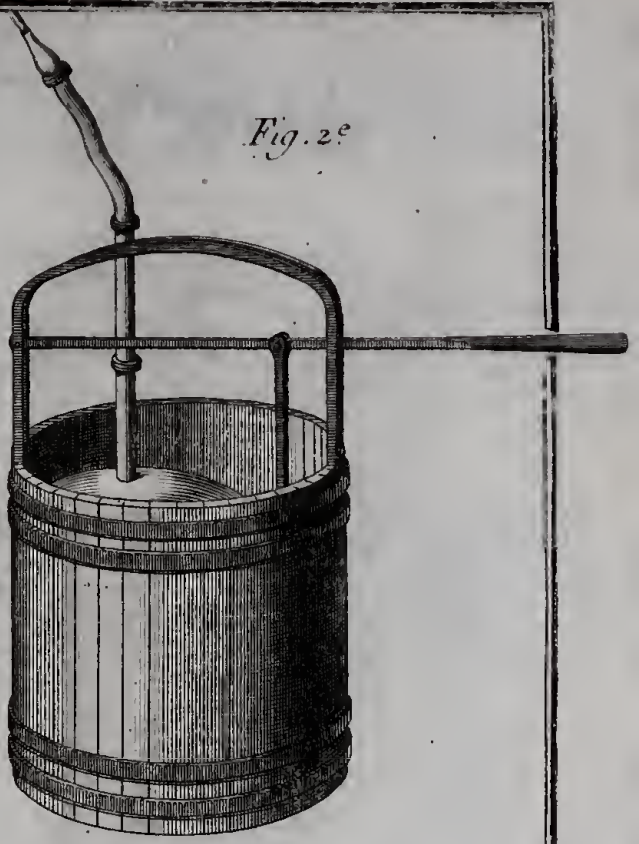


Fig. 2e



de la Gardette Sculp.

Nº 440

1741.
N°. 441

MACHINE HYDRAULIQUE, INVENTÉE PAR M. DE GENSSANE.

A eſt un grand cylindre de cuivre ou de fer de fonte bien poli, au bas duquel eſt un tuyau de communication qui joint le tuyau B.

C eſt un piſton de bois traverſé, & fortement attaché à ſa tige.

D eſt un bloc de plomb de la figure du piſton également traverſé par la même tige ; il eſt d'un poids égal aux quatre neuviemes d'une colonne d'eau qui auroit pour baſe celle du cylindre, & pour hauteur celle du tuyau B.

GF eſt une double ſoupape conique ; on voit à l'inſpection du deſſein, que le cône inférieur G bouche ſon orifice de la même maniere que le cône ſupérieur F bouche le ſien, ce qui ſe fait alternativement, c'eſt-à-dire, que l'orifice G étant bouché, l'orifice F eſt ouvert.

L'eau entrant par une chûte d'environ dix-huit pieds dans le tuyau B, tombe dans le cylindre A, & fait lever le piſton C, juſqu'à ce que le petit plan incliné O ait reculé la détente N, qui tient accroché le levier M : alors ce levier emporté par le poids W, qui au bout oppoſé échappe & éleve le tirant P par le petit crochet I, ferme par conſéquent le clapet F, & ouvre l'orifice G ; pour lors l'eau du tuyau B n'ayant plus de communication avec le cylindre, & celle de ce dernier trouvant une ſortie en G, s'échappe par là, laiſſe tomber le piſton C, avec le plomb D, & force le balancier E, au

1741. N°. 441.

moyen de la chaîne S, de baſculer avec un effort égal à la peſanteur du plomb & du piſton, ou, ce qui eſt le même, égal aux $\frac{2}{9}$ de la peſanteur d'une colonne d'eau qui auroit pour baſe celle du piſton, & pour hauteur celle du tuyau B.

Le piſton C continue de deſcendre juſqu'à ce que la cheville K rencontre la détente H, & faſſe échapper le tirant P accroché à cette détente par le coin I; ce tirant en tombant laiſſe tomber le levier R, en même temps la ſoupape G ſe ferme, l'eau du tuyau B rentre de nouveau dans le cylindre, & fait remonter le piſton comme auparavant, ainſi de ſuite. Il faut remarquer que le levier M ayant accroché le tirant P à la détente H, le piſton redeſcend, & fait faire le même mouvement au levier M par le moyen de la cheville L, juſqu'à ce qu'il ſoit de nouveau accroché par la détente N où il demeure, en attendant que le piſton remontant le plan incliné O, le faſſe de nouveau échapper.

Préſentement, ſi à l'autre bout du balancier E, on ſuſpend une chaîne T avec un tirant V, il eſt aiſé de voir que cette machine peut faire aller autant de corps de pompe, tel que Z, par le moyen des potences en pieds de chevre X, qu'il en faut pour contrebalancer la peſanteur du piſton CD.

Cette machine, comme on peut le remarquer par l'échelle, tient peu de place, & n'eſt point ſujette aux embarras, dont les rouages ſont ſuſceptibles. Le calcul ſuivant fait voir auſſi que par ce moyen on peut en temps égaux, & d'une même quantité d'eau, tirer un effet bien plus conſidérable qu'avec des roues ordinaires.

Qu'on ſuppoſe un ruiſſeau fournir 168 pieds cubes d'eau par minute, duquel on veut ſe ſervir, pour faire aller une pompe, & qu'on peut donner à ce ruiſſeau une chûte de 15 pieds.

On ſuppoſe auſſi que ce ruiſſeau avant ſa chûte, a une

vîteſſe de 2 pieds, 2 pouces, 4 lignes $\frac{1}{4}$ par ſeconde, ce qui, à cauſe du produit ſuppoſé, lui donnera un pied quarré de jauge ou de volume. 1741. N°. 441.

Ce courant au bas de la chûte de 15 pieds aura acquis une vîteſſe de 30 pieds par ſeconde, & ſon volume diminuant en raiſon inverſe de ſa vîteſſe, on aura $30^{P.} : 2^{P.}, 2^{Po.}, 4^{l.} \frac{1}{4} :: 144$ pouces, volume de l'eau avant ſa chûte: 12 pouces 8 lignes à peu-près, volume du même courant au bas de la chûte.

On ſait qu'un courant d'eau d'un pied quarré ayant une vîteſſe de 30 pieds par ſeconde, fait un effort de 1053 livres, ſur ce qu'il rencontre; ainſi, pour avoir l'effort de notre courant de 12 pouces 8 lignes, on fera comme le pied quarré 144 pouces eſt à 1053 l. ainſi $12^{P.}\ 8^{l.}$ ſont $88\frac{1}{2}$ environ pour l'effort total du courant ſur la roue. On ſait de même que pour avoir tout l'effet poſſible d'une roue à l'eau, qui eſt le ſeul agent dont on ſe ſoit ſervi juſqu'ici pour élever l'eau par la force des courans, il faut que la vîteſſe de la roue ne ſoit que le tiers de celle du courant, & pour cela il faut que la réſiſtance que cette roue oppoſe au courant ne ſoit que les $\frac{4}{9}$ de celle du courant.

Si dans le cas préſent on donne à la roue dont on ſuppoſe ſe ſervir, un diametre égal à la chûte 15 pieds, ſa circonférence ſera environ de 47 pieds, ſa vîteſſe étant le tiers de celle du courant, ſera de 10 pieds par ſeconde, & fera ſon tour en 4 ſecondes $\frac{7}{10}$, ce qui revient à un peu plus de 12 tours $\frac{1}{4}$ par minute, avec une force de 39 liv. $\frac{4}{9}$ de $88\frac{1}{2}$ force du courant au bas de la chûte.

Qu'on applique préſentement une manivelle double d'un pied de rayon, qui faſſe agir alternativement deux corps de pompe, pour avoir l'effort du courant; ſur le rayon de la manivelle, on fera comme 1 pied rayon de la manivelle, à $7\frac{1}{2}$ pieds rayon de la roue, ainſi

1741. N°. 441.

39 liv. effort du courant sur la circonférence de la roue, sont à 291 $\frac{1}{2}$ au bout du rayon de la manivelle, ce qui fait voir qu'en tirant tout l'avantage possible d'un pareil produit d'eau, & d'une pareille situation par le moyen d'une roue, on peut faire marcher deux corps de pompe, dont chaque colonne pese oit 291 liv. $\frac{1}{2}$ avec une vîtesse de 12 $\frac{1}{4}$ levées de deux pieds de hauteur par minute, ou, ce qui est le même, avec une vîtesse d'environ 25 pieds $\frac{1}{2}$ par minute.

Voyons quel parti nous pourrions tirer du même produit d'eau, & de la même hauteur, avec la machine proposée par M. de Genssane.

Le produit est supposé de 168 pieds cubes par minute; il faut à cette nouvelle machine 12 levées $\frac{1}{4}$ par minute, ou, pour éviter la fraction, en 13 de 2 pieds de hauteur, afin d'avoir la vîtesse égale à celle que nous avons trouvée, & aussi pour ne faire tomber la différence que sur l'effort ou sur le poids élevé.

On divise donc 168 pieds cubes, produit de l'eau, dans une minute, par 13, nombre de levées dans le même temps, il vient au quotient 12 $\frac{12}{13}$, qui est la dépense d'eau de chaque levée, ce qui fait connoître que le diametre du grand cylindre A doit être tel qu'à deux pieds de hauteur, ils contiennent 12 $\frac{12}{13}$ pieds cubes d'eau, que l'on cherche par les regles ordinaires, & que l'on trouve être d'environ 35 pouces un peu plus, & dont la base est 981 pouces quarrés. Or on sait qu'une colonne d'eau de 981 pouces de base sur 15 pieds de hauteur pese 7350 liv. dont nous ne prendrons que les $\frac{4}{9}$ pour avoir l'effort que cette machine produira sur les deux corps de pompe que nous appliquons au bout du grand balancier E, lequel effort se trouve de 3266 $\frac{2}{3}$, c'est-à-dire de 1633 $\frac{1}{3}$ par chaque colonne plus fort que celui de la roue à eau, de 1341 par chaque colonne, ce qui fait voir que l'effet de cette machine est à celui d'une roue ordinaire, comme

1741. N°. 441.

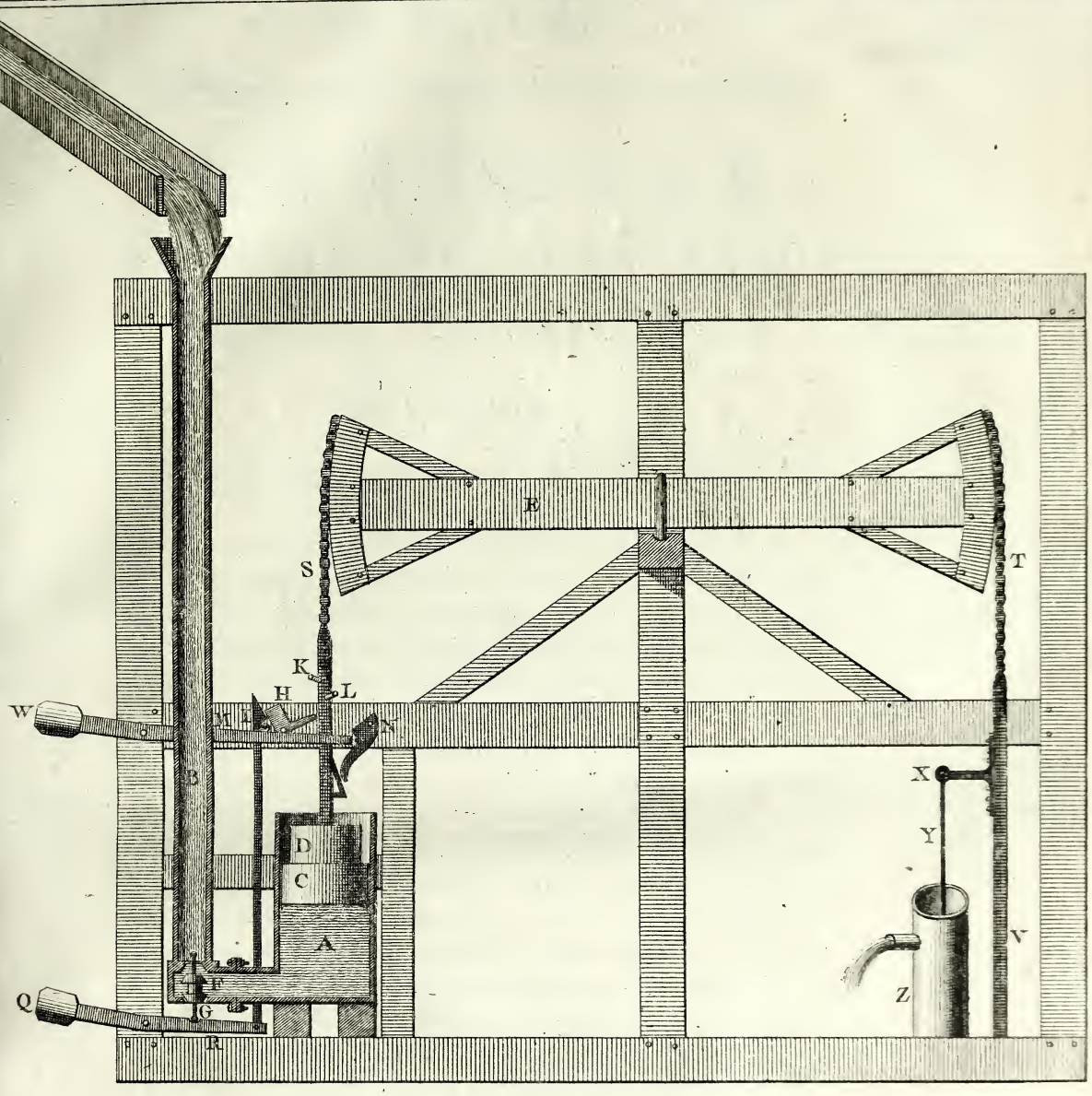
1 à 5 $\frac{1}{7}$ à peu-près, différence très-considérable dont l'Auteur s'est assuré par l'expérience d'un modèle qu'il fit faire pendant son séjour en Bretagne. Il avoit trouvé par le calcul, qu'il devoit avoir un effet de 48 livres 4 à 5 onces par levée, & il assure que l'effet passa le produit du calcul de près de 12 onces; mis il s'est ressouvenu depuis qu'il avoit calculé pour une eau de 70 livres le pied cube, & qu'il s'est servi de l'eau de la mine de plomb de Pompeau, qu'il a trouvée du poids de 74 à 75 livres le pied cube, c'est en effet ce qui a occasionné cette différence. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on peut prendre pour son effet total les $\frac{1}{7}$ de la résistance au lieu des $\frac{2}{9}$ fixés par M. Parent * : car sans cela le piston qui se trouve abandonné aux $\frac{1}{9}$ restant de sa pesanteur absolue, tomberoit avec cette quantité trop précipitamment, à moins qu'on fît l'orifice G très-petit, étant plus à propos de profiter de tout l'avantage de cette machine.

* Mém. de l'Acad. 1704.

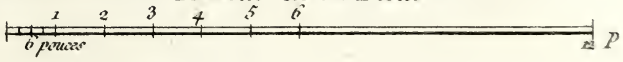
M. de Genssane avoit chargé ce modele à la Messagerie de Bretagne à Paris; mais les soins qu'il avoit apportés à la conservation de cette machine, ont été totalement inutiles; elle est arrivée entierement brisée, ce qui n'a pas empêché l'Académie de prononcer favorablement sur cette invention, comme on le verra au commencement du rapport, qu'on trouvera à la suite des trois autres machines du même Auteur que je vais décrire, & dont il est aussi fait mention dans le même rapport.

LANTERNE

Machine Hydraulique.



Echelle de 12 Pieds



Theuland Sc.

N.° 441

2182

MILITÄR-AKADEMI
BIBLIOTEK

1741.
N°. 442.

LANTERNE
SUBSTITUÉE A LA PLACE DES MANIVELLES,
INVENTÉE
PAR M. DE GENSSANE.

LE manege AB eſt à l'ordinaire, & l'engrenage de la lanterne C, de même; mais au bout de l'arbre de volée, ſont quatre tourteaux D, E, F, G, qui forment entr'eux trois eſpeces de lanterne à trois fuſeaux ſeulement chacune, tel que l'on peut le voir par le profil, fig. 2. Tous ces fuſeaux ſont diſpoſés de maniere qu'il ne s'en trouve pas deux ſur le même alignement, afin de partager l'effort également ſur toute la circonférence.

Trois balanciers H, I, K, ſuſpendus & mobiles autour des points M, N, dont les aiguilles ſont engagées dans les intervalles des tourteaux, venant à être ſucceſſivement rencontrés par les fuſeaux, ſont pouſſés en devant & échappent enſuite, ce qui ne peut arriver ſans que le bras O du balancier ne s'éleve & ne s'abaiſſe alternativement, c'eſt-à-dire, qu'en ſuppoſant la lanterne X, fig. 2. en mouvement, & que le fuſeau P tourne de P en L, & rencontrant le ſommet L de l'aiguille, le pouſſera, & fera élever l'extrémité O du balancier, auquel tient la verge du piſton du corps de pompe S; voilà le mouvement pour l'élévation de l'eau: cette même aiguille

1741. N°. 442.

venant enſuite à échapper, & le bras MO du balancier étant un peu plus peſant que le bras MQ, enſorte que par ſa chûte il ſe viendra replacer où il étoit, & où il ſera repris par un autre fuſeau, qui de même le reconduira juſqu'à ce qu'il ſoit au point R, où le fuſeau abandonne le ſommet du balancier.

Mais comme la chûte de ce balancier occaſionneroit des ſecouſſes dangereuſes, on a placé à l'extrémité de ſon aiguille, une potence T, laquelle, étant retenue par le fuſeau qui vient d'abandonner l'aiguille, ne lui permet de tomber que par un mouvement doux & uniforme, à peu-près égal à celui qu'a le fuſeau en tournant.

Le frottement du fuſeau contre l'aiguille du balancier ne manqueroit pas de l'uſer en peu de temps; mais pour prévenir cet inconvénient, on place à cet endroit des petites ſemelles de rechange, faites avec du ſauvageon ou du bois de cornier, qui ne laiſſent pas de durer aſſez long-temps, ainſi qu'on l'a expérimenté. Il eſt aiſé de concevoir que le même méchaniſme ayant lieu pour les trois lanternes, elles feront l'effet d'une manivelle à tiers-point, & pourront être employées avantageuſement toutes les fois que les manivelles coudées auxquelles on la ſubſtitue, ſeront de difficile exécution, ou exigeront pour leur conſtruction des ſommes conſidérables.

Ce moteur a été mis en uſage avec beaucoup de ſuccès par M. de Genſſane aux mines de plomb de Pompeau, près de Rennes en Bretagne, où il fut appellé en 1738, pour continuer l'établiſſement des machines que feu M. Dupuy vouloit y placer.

J'ai ſupprimé dans cette machine la conſtruction du bâti néceſſaire, pour éviter la confuſion dans le deſſein; d'ailleurs on peut appliquer ces ſortes de lanternes à l'arbre de volée qui ſeroit mis en mouvement par une roue à eau, ou par le moyen du vent.

A l'égard du calcul de ſes effets, il faut conſidérer le nombre de tour que fait le rouet B, ſon rapport à la lanterne C, le chemin que l'on fait faire à chaque piſton, & l'on ſait qu'il y a trois coups de piſton par chaque révolution, puiſqu'il y a trois fuſeaux ; cette augmentation de coups de piſton doit contribuer à faire préférer cette machine aux manivelles, qui ne donnent qu'une levée double de ſon rayon à chaque tour qu'elle fait, au lieu qu'avec cette méthode, en employant autant de temps pour la levée que pour la deſcente, on a trois levées par chaque tour, égales chacune à la corde de 60 degrés, ce qui revient en temps & en levier égaux, à près d'un tiers au deſſus des manivelles. Il eſt vrai que cela peut être compenſé en ſe ſervant d'une manivelle à trois coudes ; mais en ce cas il faudroit avoir trois colonnes, au lieu que de cette façon deux font le même effet, & c'eſt toujours d'autant moins de dépenſe & d'entretien. 1741. N°. 442.

Le moteur d'ailleurs eſt très-doux & capable de réſiſter à des efforts conſidérables. L'Auteur dit que les deux qu'il a fait exécuter à Pompeau, élevoient chacun une colonne d'eau de 120 pouces de baſe ſur 118 pieds de hauteur.

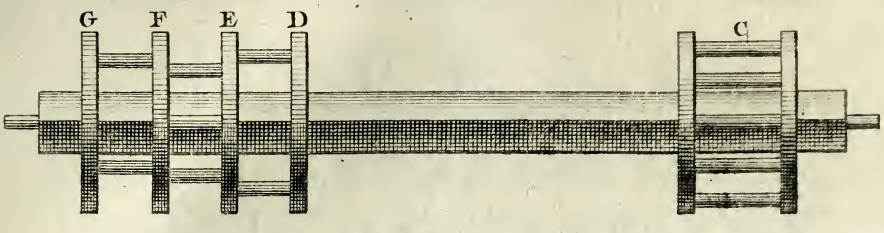


Fig. 2

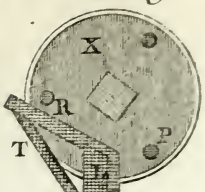
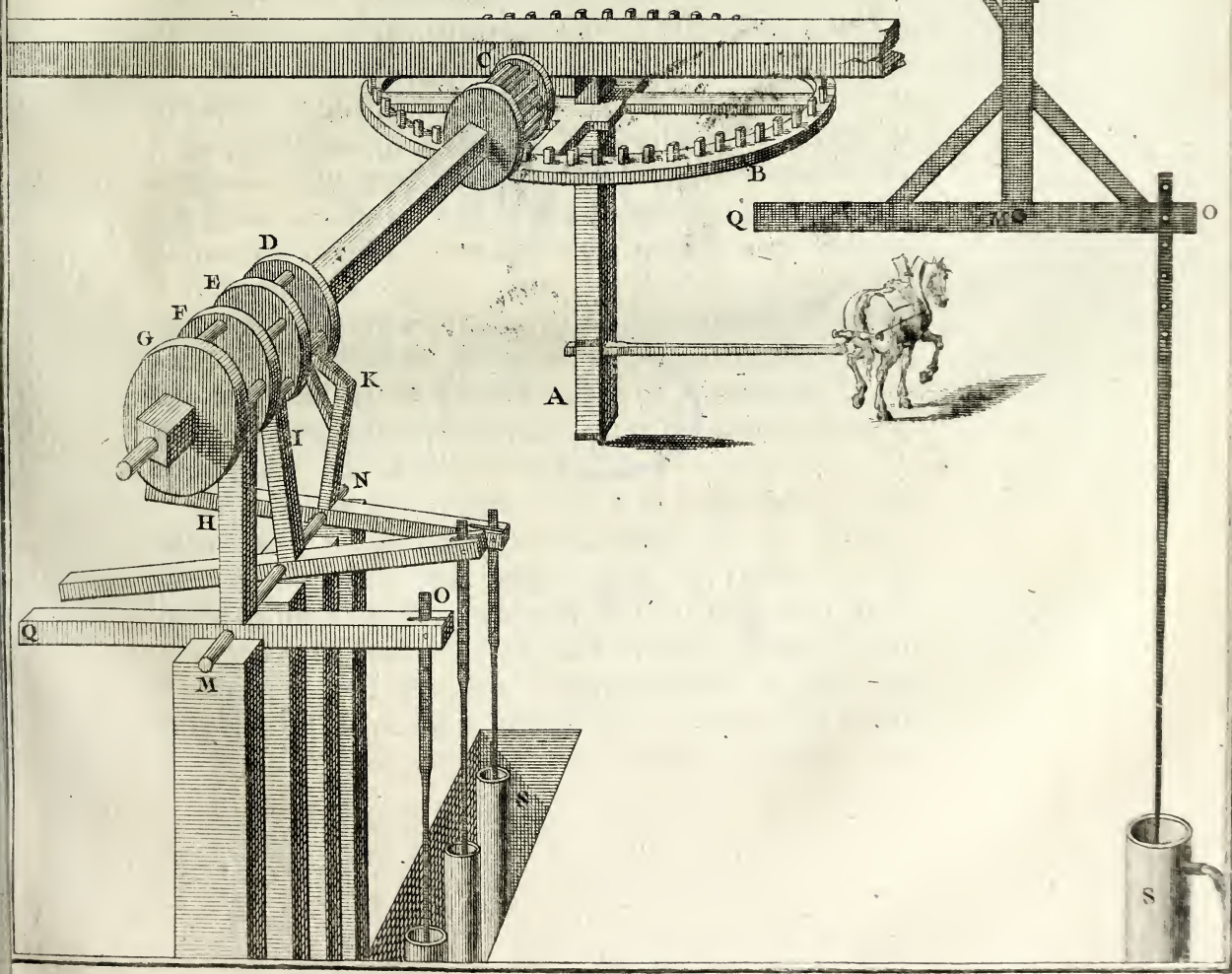


Fig 1re



2192

1741.
N°. 443.

NIVEAU
INVENTÉ
PAR M. DE GENSSANE.

CE niveau contenu dans une boîte de cuivre A B C D, eſt compoſé d'un perpendicule E F G H, formé de deux miroirs F G, F H, poſés ſur une portion de cercle, au milieu duquel eſt ſoudé le poids P ; les deux miroirs également inclinés ſont ſuſpendus à la potence E I, qui eſt flexible au point I ; elle porte à ſon extrémité E une pointe qui entre dans le coq L, lorſque le perpendicule eſt élevé par le ſupport M N, aſſemblé à charniere au point M, & qu'on éleve l'autre bout N, par le moyen de la vis O, dont l'uſage eſt d'aſſujettir le perpendicule dans le tranſport du niveau d'une ſtation à l'autre. Un troiſieme miroir R aſſujetti par une charniere ſe doit toujours mettre parallele au miroir F G. On fixe cette inclinaiſon par le moyen de la portion d'arc Q, & au milieu de ce miroir, il doit y avoir un point blanc ou noir, qui répond à une petite ouverture ronde S, où ſe place l'œil de l'obſervateur.

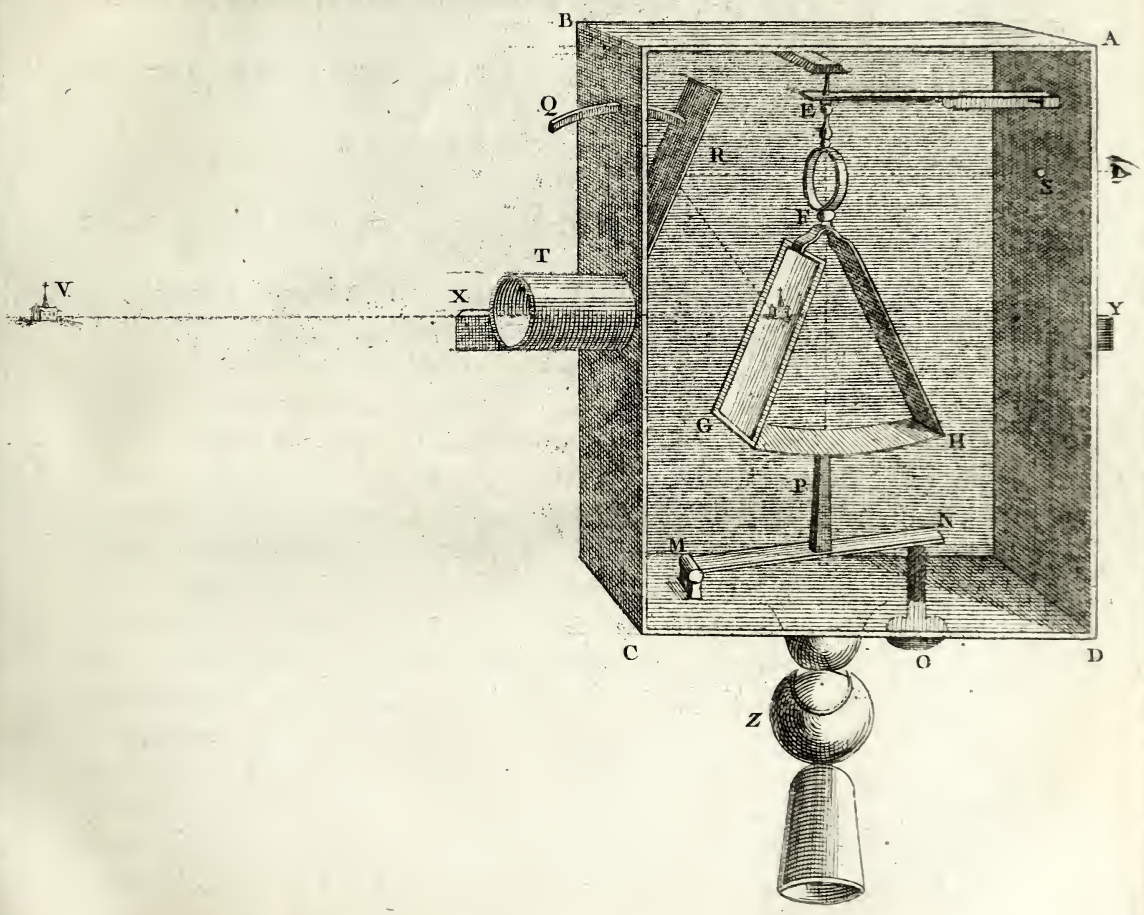
Un bout de tube T eſt ſoudé à la boîte qui répond au miroir F G, au travers duquel l'objet V vient ſe peindre ; & afin de diriger cette eſpece de lunette ſur le point de mire, on fixe une regle X Y le long de la boîte, & parallelement à l'axe de la lunette. Pour vérifier l'inſtrument, on retourne le perpendicule, & l'on voit ſi l'objet eſt peint ſur le miroir F H, comme il l'étoit ſur le miroir F G ; ce niveau eſt monté, comme tous

les instrumens de ce genre, sur un genou Z, garni de sa douille.

1741. Nº. 443.

Effet.

Lorsque l'on veut se servir de cet instrument; on le place vis-à-vis le point de mire, & on dirige la lunette vis-à-vis ce point; l'objet se peint comme on le voit dans le miroir FG, lequel est réfléchi dans le miroir R & de là renvoyé en S.



N°. 443.

2102

K. K. TH. [illegible]
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTH[illegible]

1741.
N°. 444.

MACHINE
POUR MESURER D'UNE SEULE STATION, DE PETITES DISTANCES INACCESSIBLES,
INVENTÉE
PAR M. DE GENSSANE.

CETTE machine eſt compoſée de deux lunettes AB, CD, (fig. 1.) ajuſtées aux extrémités d'une regle EF: la premiere AB eſt fixe, & la lunette ſupérieure CD, eſt mobile ſur le point G.

Un index H placé parallelement à l'axe de cette lunette, marque la valeur des angles ſur l'arc IK, qui a pour centre le même point G, centre de mouvement de la lunette, à laquelle cet index eſt attaché.

La regle EF porte deux ſupports L, M, percés en écrous, & traverſés par les deux vis N, O, le ſupport inférieur M ſoutient un cylindre Q, de cuivre, percé d'une ouverture P, coupé par un réticule; le cylindre renferme un tambour R (fig. 2.) qui n'a que la moitié de la hauteur du cylindre Q, (fig. 1.) & au centre duquel ſont fixées les deux vis, N, O; la vis N porte une poignée S pour faire tourner & monter ce tambour élevé par les deux vis. L'extrémité de la vis O, qui entre à couliſſe dans le tambour prenant la lunette CD en deſſous, la ſouleve, & l'index H parcourt les graduations de la portion du cercle IK.

1741. N°. 444.

Sur le pourtour du tambour R (fig. 2.) eſt tracé une hélice diviſée en parties proportionnelles qui répondent à différentes diſtances dont les diviſions paroiſſent ſucceſſivement par l'ouverture P; ces diviſions ſe peuvent faire méchaniquement, ou par regle.

L'inſtrument eſt monté ſur un genou T qui ſert à l'incliner, & on le fixe par le moyen de la vis V, qui aſſujettit l'arc X qui tient à la lunette inférieure.

Uſage.

Si l'on veut ſavoir la diſtance YZ, (fig. 3.) ſuppoſée inacceſſible, on monte l'inſtrument ſur un pied à l'ordinaire; enſuite on bornoie par la lunette fixe AB, juſqu'à ce que l'on apperçoive l'objet Z: l'inſtrument bien arrêté dans cette poſition, on fait tourner le tambour par le moyen de la poignée S, juſqu'à ce qu'en élevant par la vis O la lunette CD, l'on rencontre le même objet Z; alors la diſtance paroît par l'ouverture R, & l'angle de la diſtance eſt marqué ſur la portion de cercle IK.

Pour diviſer méchaniquement cet inſtrument, en ſuppoſant les vis, les écrous, & toutes les parties de la machine, conſtruites & placées avec ſoin, on commence par mettre le tambour entierement bas, & portant ſur la baſe inférieure du cylindre Q, qui le renferme, par-conſéquent la lunette CD doit être horizontale, & parallele à la lunette AB, après quoi, on aſſujettit une pointe à l'ouverture P joignant le réticule dont il eſt coupé, & l'on tourne le tambour, la pointe fermement entretenue, le mouvement d'élévation du tambour tracera l'hélice.

Pour enſuite avoir les points proportionnels des diſtances, l'on établira la machine ſur une étendue de terrein acceſſible, où l'on placera des voyans ſur une ligne droite & ſans différens angles, & ces meſures étant connues,

nues, on les marquera au travers de la cellule P, sur le point de l'hélice coupée par le réticule. 1741. N°. 444.

L'on observera de tenir la partie GC de la lunette, plus pesante que la partie GD, afin qu'elle porte toujours sur l'extrémité de la vis O.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 1 Février 1741, M. de Fouchy & de Buffon ayant examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire contenant la description de différens ouvrages de méchanique, & présentés par M. de Genssan, en ont fait le rapport suivant.

Savoir que le premier de ces ouvrages consiste en une maniere d'employer sans roues, & par le moyen d'un tuyau garni d'un piston & d'une double soupape, l'eau d'une source qui auroit une certaine chûte, à faire mouvoir une pompe.

Cette maniere d'employer la force de l'eau leur a paru nouvelle & bien imaginée, & ils croient qu'elle peut être mise en usage avec succès.

Que le second est un moyen de substituer aux manivelles coudées des especes de lanternes qui, au moyen des aiguilles garnies de plans inclinés qu'on leur oppose, font jouer alternativement, également & sans aucun saut, les pompes auxquelles elles sont appliquées; ce qui a été exécuté avec succès aux mines de Pompeau en Bretagne.

Ils croient que cette machine sera employée très-avantageusement toutes les fois que les manivelles coudées auxquelles on l'a substitué, feront de difficile exécution, ou exigeront pour leur construction des sommes considérables.

Que le troisieme est un niveau construit de maniere que les pieces essentielles de cet instrument sont à l'abri de l'action du vent; qu'il est composé d'un perpendicule qui

1741. N°. 444.

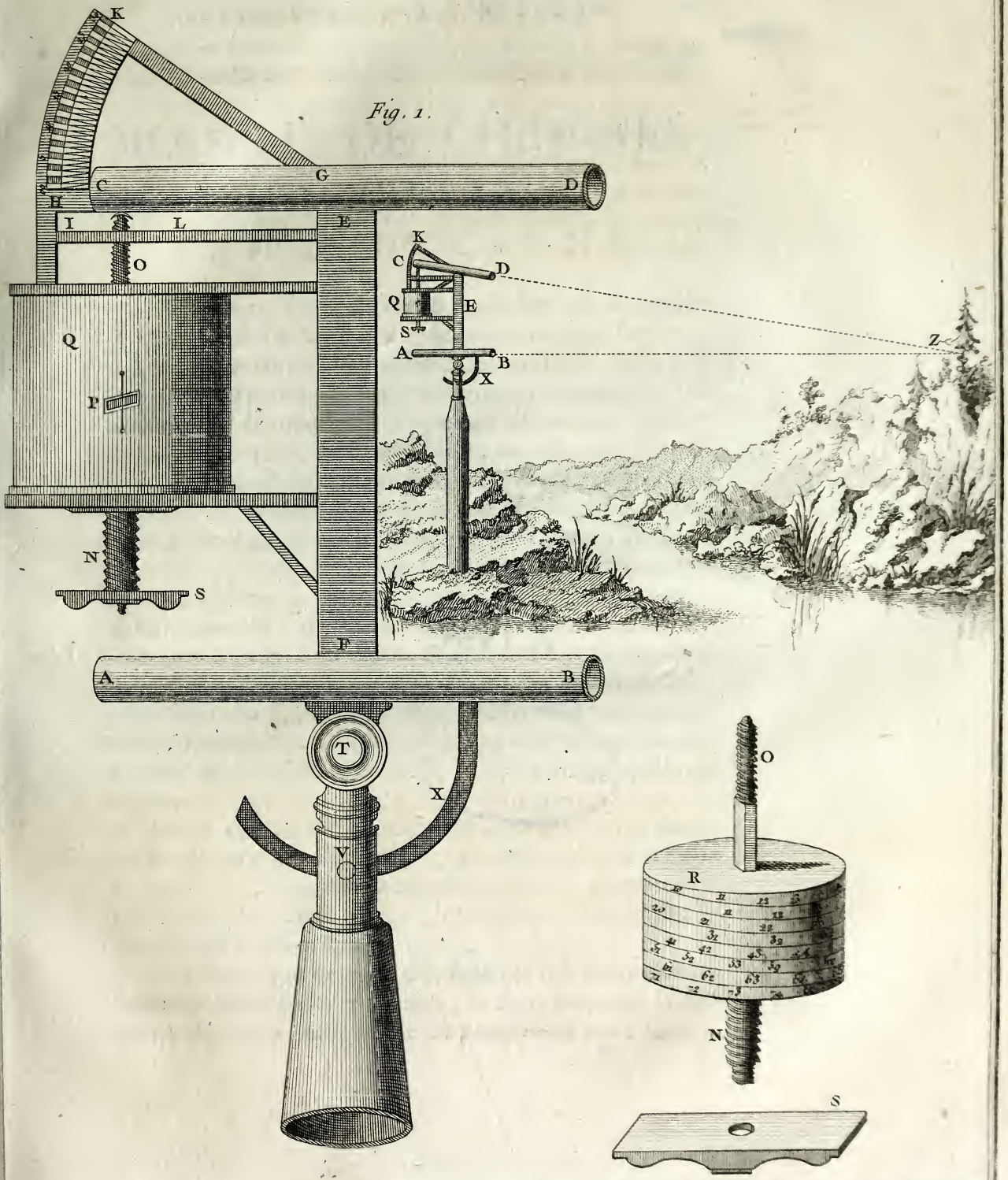
porte deux miroirs un peu inclinés à la verticale ; que vis-à-vis ce perpendicule eſt une ouverture par laquelle les objets tranſmettent leurs rayons ſur celui des miroirs qui eſt tourné de ce côté ; que vis-à-vis & dans l'endroit qui répond au point où ſe réfléchiſſent les objets, eſt placé un autre miroir parallele au premier quand la boîte eſt de niveau, qui renvoie les objets à l'œil placé à une autre ouverture, vis-à-vis de ce dernier miroir, que les deux ouvertures étant bien fermées par des glaces, le vent ne peut trouver accès au perpendicule ; & que pour vérifier cet inſtrument, on retourne le perpendicule, & on voit ſi les deux miroirs dont il eſt revêtu repréſentent l'objet au même point.

Quoique les miroirs appliqués au niveau ne ſoient pas nouveaux, cependant celui-ci leur a paru ingénieuſement inventé pour éviter l'action du vent, & ils le croient auſſi exact qu'aucun autre niveau de ſon volume.

Que le quatrieme eſt une machine pour meſurer d'une ſeule ſtation de petites diſtances inacceſſibles ; qu'aux deux bouts d'une regle qui ſert de baſe ſont placées deux lunettes, l'une fixée perpendiculairement à cette regle, l'autre mobile ſur un clou tourné ; que cette lunette marque une partie des angles qu'elle forme ſucceſſivement avec l'autre ſur un arc de cercle diviſé non en degrés, mais en parties qui répondent aux toiſes de la diſtance de l'objet auquel on pointe les deux lunettes ; & que lorſque ces parties deviendroient trop petites pour être ſenſibles, le mouvement de la lunette eſt meſuré par les tours d'une vis mue par un tambour, ſur la ſuperficie duquel eſt tracée une hélice diviſée en parties qui répondent à ces diſtances.

L'exécution de cette machine leur paroît extrêmement difficile, & ne pouvoir pas être portée à un point de préciſion ſuffiſant pour en pouvoir tirer quelque utilité ; l'Académie a été de l'avis deſdits Commiſſaires.

Fig. 1.



N.° 444

Thuillard sc

2482

K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1741.
N°. 445.

MODELE DE CHEMINÉE,

INVENTÉE

PAR M. DE LAGNY.

LE principal objet de cette invention eſt de mettre les cheminées à l'abri des accidens du feu. Le tuyau ſuppoſé droit, on établit horizontalement deux châſſis AB, (fig. 1 & 2.) garnis de leurs battans, aux extrémités de la cheminée; le premier A à quelque diſtance au deſſous du couronnement, & le ſecond B, un peu au deſſus de la tablette : les deux battans ſe communiquent leurs mouvemens, au moyen d'une chaîne CD; le châſſis ſupérieur A eſt garni d'une ſeconde chaîne E, qui paſſe ſur la poulie F, pratiquée dans l'épaiſſeur de la languette, rentre dans le tuyau, & porte un contrepoids H, au bout duquel eſt un anneau I, qui s'accroche au crochet K, lorſque l'on tient les trapes ouvertes, & que l'on fait du feu dans l'âtre. Si le feu prend à la cheminée, on ne fait que dégager l'anneau I du crochet K, les trapes ſe ferment par leur propre poids, & ſont aſſujetties dans cette ſituation par une troiſieme chaîne L M, (fig. 1.) qui paſſe en dehors.

Dès que le feu eſt entiérement étouffé, on lâche la chaîne M, & enſuite on ne fait que pouſſer en haut la trape inférieure B, & le contrepoids H, qui n'eſt guere moins peſant que les deux trapes, les éleve, & on remet le crochet en ſon lieu K.

Pour faire uſage de cette découverte, il faut être bien aſſuré de la ſolidité des languettes, & de la bonté de la maçonnerie; elle ne peut même être appliquée avec ſuccès,

1741. N°. 445.

que dans des bâtimens neufs, & en conſtruiſant les tuyaux de cheminée : d'ailleurs elle ne peut avoir lieu dans les cheminées dévoyées, qu'en compliquant beaucoup les renvois & les communications d'une trape à l'autre ; au ſurplus ce principe peut être varié, car il ſeroit auſſi très-poſſible de faire mouvoir la trape ſupérieure par dehors, & la trape inférieure par dedans, ce qui produiroit le même effet.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, un modele de cheminée qui lui eſt préſenté par M. de Lagny, dans lequel il procure le moyen d'y éteindre le feu avec choſes fort ſimples : le tout conſiſte à avoir une plaque de fer au haut de l'intérieur de la cheminée, & une autre en bas, placées horizontalement, portant chacune deux tourillons ou gonds : l'on fait baiſſer la plaque d'en haut par le moyen d'une petite chaîne qui paſſe ſur une poulie appliquée ſur le devant de la cheminée, & qui deſcend juſques en bas, enſorte que la plaque puiſſe fermer toute l'ouverture quand on tire la chaîne.

M. de Lagny place en bas du manteau une pareille plaque que l'on peut aiſément baiſſer avec la main ou un crochet. Il n'y a pas à douter qu'il n'entende mettre un quarré de fer tant en haut qu'en bas, pour que les plaques puiſſent aiſément aller contre ſans laiſſer paſſer d'air ; cette maniere nous a paru fort bonne, elle eſt extrêmement ſimple, & nullement embarraſſante.

Fait à l'Académie, ce 2 Septembre 1741.

PAJOT, D'ONS-EN-BRAY,

CLAIRAUT.

Fig. 1.

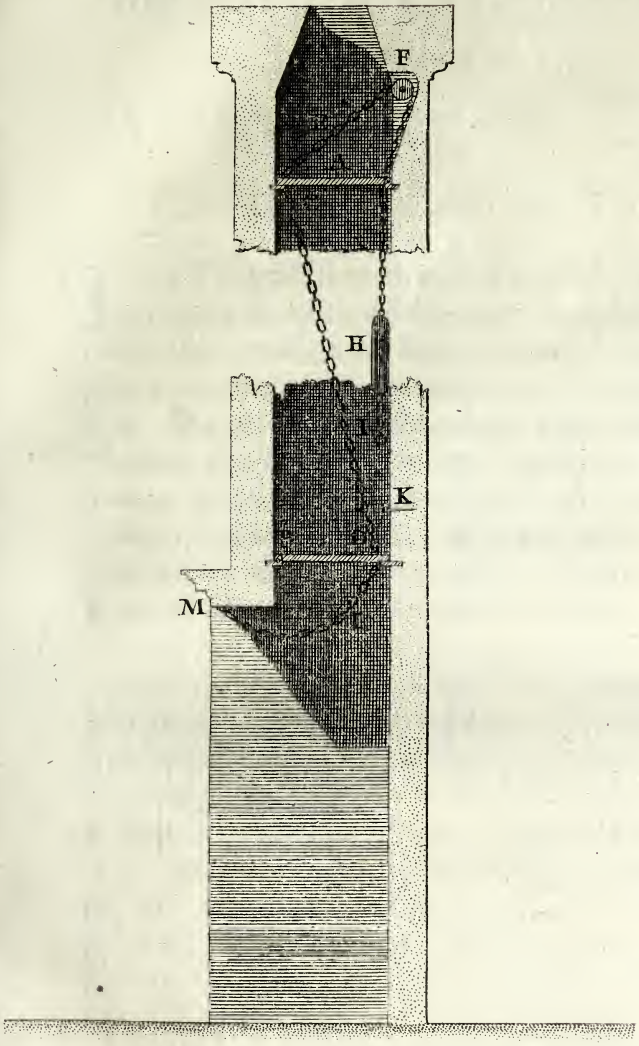
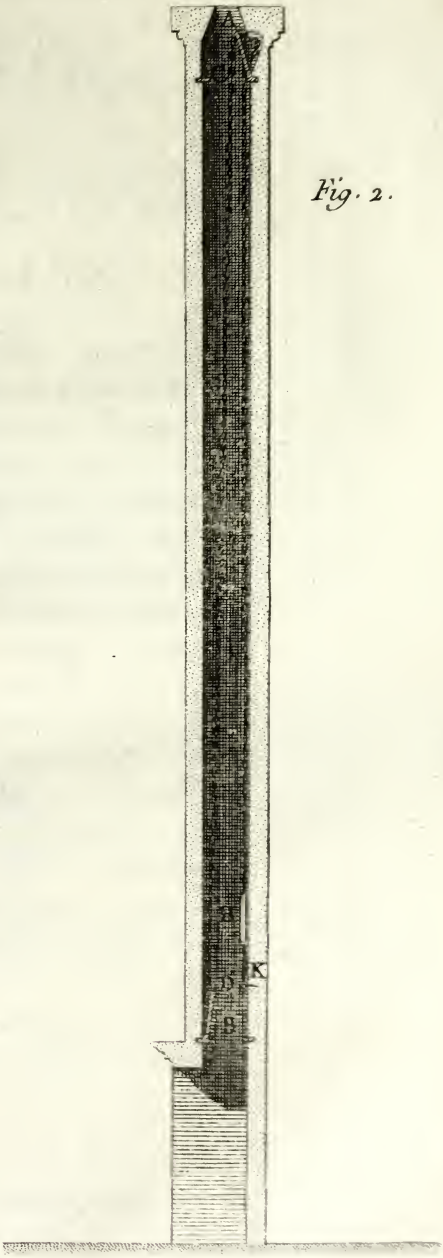


Fig. 2.



De la Gardette Sculp.

N°. 445

2182

1741.
N°. 446.

MOULIN HORIZONTAL,

INVENTÉ

PAR Mrs CLAUDE-FRANÇOIS ET JEAN-CLAUDE DU BOST.

LES Commiſſaires nommés par l'Académie pour l'examen de cette découverte, s'expliquent d'une maniere aſſez détaillée ſur ſes propriétés & ſes inconvéniens, pour me diſpenſer d'une deſcription étendue. Je me bornerai donc à indiquer ſimplement par renvoi, les pieces relatives qui compoſent cette machine. Au ſurplus on pourra la comparer à toutes celles de ce genre qui ont déjà paru dans le Public; tels ſont les moulins horizontaux décrits dans le I vol. de ce Recueil, pag. 105 & 107, & dans le VI vol. pag. 75.

Figure I.

A B, Roue horizontale, diviſée en huit ailes.
B C, Rayons partagés dans le milieu de ſa longueur, par le cercle D.
F D, Rayon incliné, faiſant un angle F D B de 22 degrés 30 minutes avec la partie droite du même rayon.
N, N, N, Cloiſon de maçonnerie.
R, R, R, Intervalles des cloiſons, pour le paſſage du vent.
S, S, S, Châſſis à couliſſes qui ferment ces mêmes ouvertures, & qui paroiſſent ouvertes en T, T.

Figure II.

G H M L, Profil de la même roue A B, partagée en 3

parties GH, IK, LM, qui peuvent se mouvoir séparément ou réunies ensemble.

1741. N°. 446. Z, Intervalle entre la roue & les parois intérieurs de la tour, pour qu'un homme puisse faire facilement toutes les manœuvres nécessaires.

V, Meule mobile qui tient directement à l'arbre.

La maniere de fixer les parties de roues entr'elles, ne m'a pas été communiquée; mais on pourroit y employer des verrouils tels que L, M, O, établis sur chaque partie tournante, ainsi qu'il se pratique dans plusieurs machines.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 5 Juillet 1741, Messieurs Camus & de Fouchy ayant été chargés par l'Académie d'examiner le nouveau Mémoire de Messieurs du Bost, envoyé par M. le Contrôleur-Général, avec la lettre lue dans l'Assemblée du 23 Juin, & rapportée dans ses Regîstres dudit jour, en ont fait le rapport suivant.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un Moulin proposé par les sieurs Claude-François & Jean-Claude du Bost, freres, & qu'ils destinent à être mu tant par la force du vent que par celle de l'eau.

Comme moulin à vent il est assez semblable, quant à la forme extérieure, à ceux qui sont connus sous le nom de moulin à la Polonoise; mais il en est différent à plusieurs égards.

1°. Les plans des ailes dans les moulins à la Polonoise, sont dirigés vers l'axe de la roue ailée, & sont continués jusqu'à cet axe où est la section commune de toutes les ailes, au lieu que dans le modele de MM. du Bost, les ailes qui sont au nombre de huit, font des angles de $22° \frac{1}{2}$ avec les rayons de la roue, & se terminent en dedans à une circonférence de moitié plus petite que la sienne, en sorte que la roue elle-même est faite à peu-près comme les tours des moulins à la Polonoise.

2°. Dans les moulins à la Polonoise, l'arbre de la roue est d'une seule piece, & toutes les parties de cette roue étant fermement arrêtées à l'arbre, elle se meut nécessairement toute entiere, au lieu que la roue de MM. du Bost est divisée en trois parties dans sa hauteur, & ces trois parties de roue se peuvent mouvoir séparément, ou deux ensemble, ou toutes trois à la fois. Ce partage de la roue en trois parties mobiles séparément donne la facilité de ménager la force du vent, & d'empêcher que les meules ne soient emportées avec trop de rapidité; ces trois parties de roues s'arrêteront par le secours de trois freins, & si l'on veut n'en arrêter qu'une ou deux, ce sera celle du haut, ou celle du haut avec celle du milieu.

L'inclinaison des ailes de la roue aux rayons, & le vuide qui est au milieu en forme de tour creuse, fait que le vent peut frapper le plus d'ailes qu'il est possible, & que presque tout le vent réfléchi dans les différens degrés d'incidence, est mis à profit, ce qui donne à la roue la propriété de tourner en plein air & sans le secours de la tour où elle est enfermée, ce que ne fait pas le moulin à la Polonoise tel qu'on nous l'a proposé jusqu'ici: la roue de ce moulin se trouve, & par sa construction & par la tour où elle est enfermée, à l'abri des accidens que peuvent causer de violens coups de vent, propriété que n'ont pas les moulins ordinaires dont les volans sont exposés à toute la violence du vent, & sont souvent emportés par les ouragans.

Ce moulin a, comme les autres moulins à la Polonoise, l'avantage d'avoir la meule sur l'arbre de la roue, & sans aucun engrenage; ce qui rend les frottemens & l'entretien beaucoup moindres.

Comme moulin à eau, la roue étant totalement submergée, seroit à l'abri des accidens causés par les glaces, & autres corps qui pourroient flotter sur l'eau, & la venir choquer: & comme MM. du Bost proposent de placer ces roues à moitié couvertes, à l'issue, par exemple, des arches

1741. N°. 446.

d'un pont, & à moitié cachées derriere la pile, l'arbre même seroit totalement hors d'insulte; de plus, il seroit inutile d'élever la roue dans les grandes crues d'eau, & ce moulin iroit aussi bien dans les plus grandes eaux que dans les médiocres.

Il est vrai que ces moulins qui sont à l'abri des glaces & des inondations, seront extrêmement exposés aux sécheresses & aux basses eaux : car quand une fois la roue commencera à se découvrir, elle perdra d'autant plus de sa force, qu'il demeurera plus de parties de sa longueur à sec. Ainsi il faudra avoir attention à ne les placer que dans des endroits, où dans les plus basses eaux il y aura toujours un courant assez profond pour tenir la roue couverte.

Malgré cet inconvénient, & quoiqu'en général les roues de moulin à eau horizontales ne soient pas nouvelles, nous croyons que cette construction de roue sera, par la disposition de ses ailes, très-utile toutes les fois qu'on aura un courant d'eau assez profond pour les tenir toujours submergées, & que l'on prendra les précautions nécessaires pour que le retardement de la rapidité de l'eau causé par la roue, n'occasionne pas des atterrissemens qui gêneroient son mouvement.

Moulin horisontal.

Fig. I.re

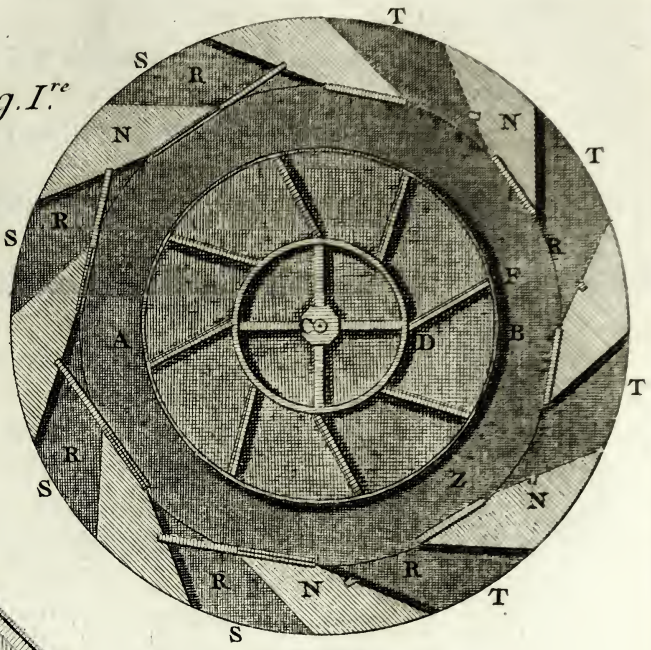
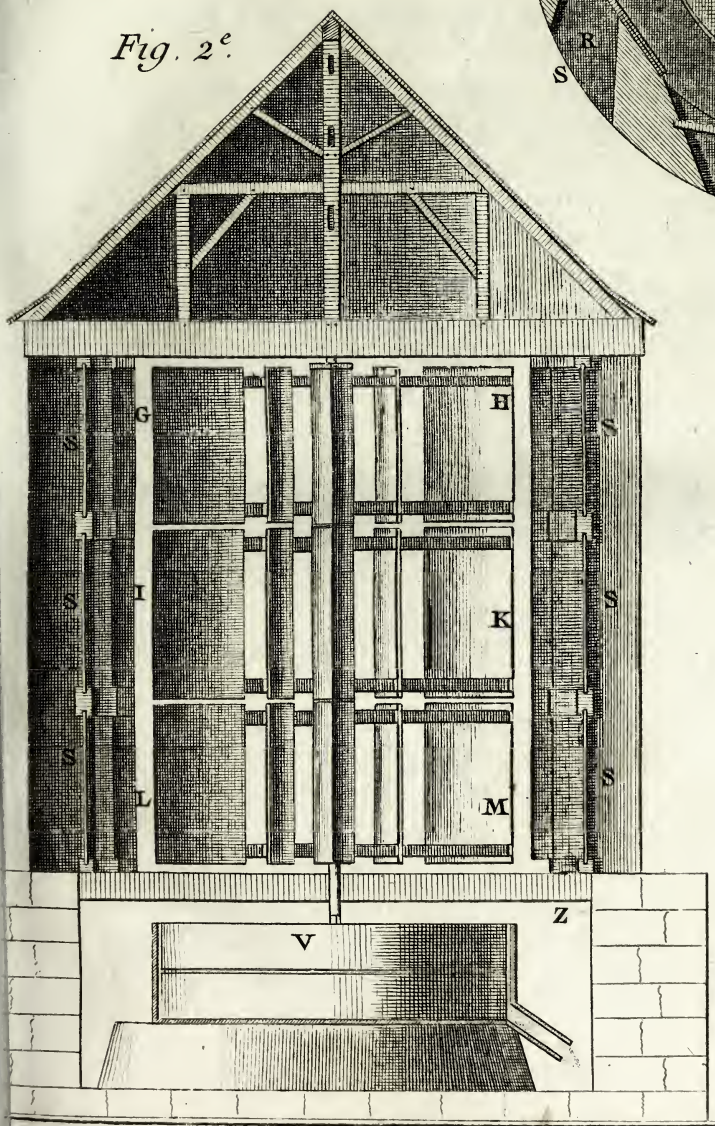
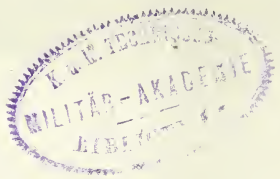


Fig. 2.e



2192



1741.
N°. 447.

LIT
POUR LES MALADES IMPOTENS,
INVENTÉ
PAR LE SIEUR HANOT, MENUISIER.

AB, (fig. 1 & 2.) eſt un cadre de lit, couvert de ſes barres, & garni de matelats & lits de plume à l'ordinaire.

Les quatre colonnes A, C, B, D, ſont creuſes & ont des rainures, telles que FO, HQ, qui ſervent de couliſſe au chaſſis mobile GHFE, formé de deux planches chantournées & aſſemblées par deux forts rouleaux IK, LM; le premier eſt fixe, & le ſecond LM peut tourner ſur lui-même, en mettant une manivelle ſur le canon N du crochet garni de ſon cliquet. Un couti ouatté paſſé ſur ces deux cylindres, il eſt aſſujetti ſur le cylindre fixe IK, & en ſe roulant ſur le cylindre mobile LM, peut être plus ou moins tendu : c'eſt ce couti, couvert d'un drap de lit, qui porte le malade.

Tout ce compoſé qui forme un chaſſis, s'éleve, s'abaiſſe, & s'incline, par le moyen des poulies X, R, V, S, W, placées dans le creu des colonnes A, C, B, D, ſur leſquelles paſſent des cordes dirigées ſuivant le mouvement que l'on veut faire faire à ce cadre. Par exemple, ſi l'on veut faire le lit du malade & remuer les matelats qui ſont à l'endroit P, on pourroit élever perpendiculairement tout le chaſſis & le malade; mais comme il faudroit pluſieurs perſonnes pour cela, on peut ſe contenter d'incliner le chaſſis, lui faiſant faire charniere ſur les points I, K, comme il eſt

1741. N°. 447.

représenté dans ce dessein ; en ce cas, on fixera la corde au point E du chassis, on la fera passer sur la poulie R, ensuite autour de la seconde poulie S, & on en garnira l'arbre du rochet T que l'on fera tourner par le moyen d'une manivelle ; ce chassis par cette élévation donnera la facilité de remuer le lit par ce côté, & on répétera la même manœuvre pour le côté opposé : on pourroit encore l'élever des deux côtés, de maniere à donner jour à pouvoir retourner les matelats.

Si l'on veut élever le cadre par l'extrémité EF, & lui faire faire charniere sur le bout G H, on fixera deux cordes aux points E F, que l'on fera passer sur les deux poulies R, V ; elles seront dirigées sur l'arbre du rochet T, par les deux poulies de renvoi S, W ; ces deux cordes doivent être entortillées en sens contraire sur cet arbre : les rainures à leurs parties inférieures sont évasées, afin de donner moyen d'incliner le lit dans ce dernier sens.

La corde Z sert à élever le malade sur son séant ; cette corde qui passe au milieu de l'impériale, est dirigée pardessus sur la poulie X, elle va s'enrouler autour de l'arbre de l'encliquetage Y (fig. 2.) : si le malade peut se tenir de lui-même à la poignée qui tient à la corde Z, il s'en sert sans autre secours, sinon on peut passer des ceintures sous les bras & les reins du malade, & les attacher à la corde Z, & l'on fait usage du rochet Y.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 9 Août 1741, Mrs d'Ons-en-Bray, Petit, & Morand ont lu le rapport suivant sur un modele de lit de malade, présenté par le sieur Jean-Nicolas Hanot, Menuisier.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un modele de lit présenté par le sieur Hanot, dans lequel nous avons trouvé plus de commodités pour faire les lits des malades impotens, qu'en aucun autre que nous connoissions.

Lit pour les Malades Impotents.

Fig. Ire

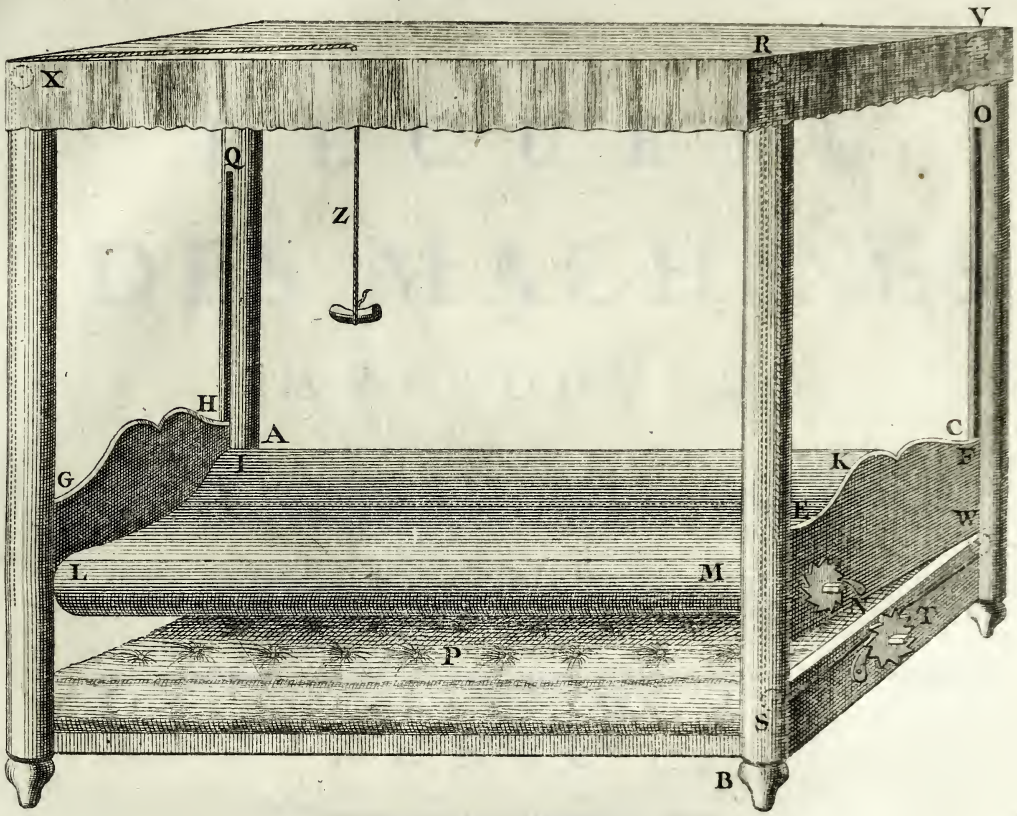
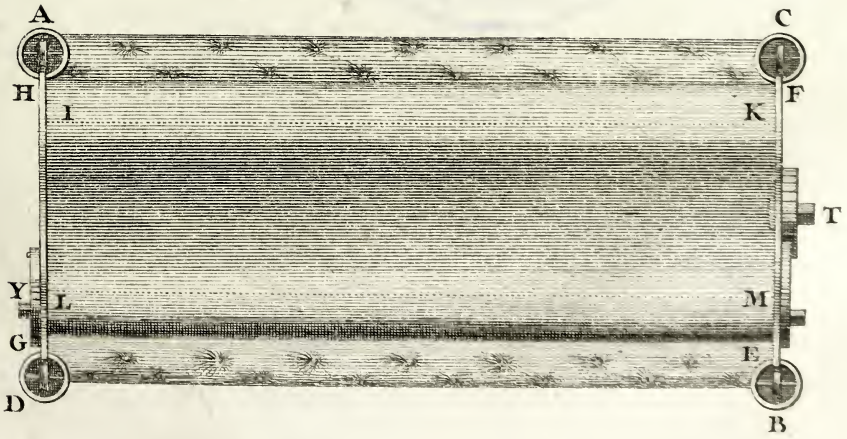


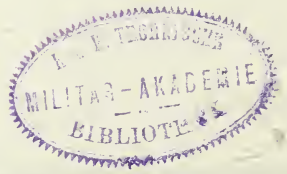
Fig. 2.



Dhculland Sculp.

N° 447

2102



RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1742.

1742.
N°. 448.

MACHINE
POUR CHARGER DES SERPENTEAUX ET AUTRES PIECES D'ARTIFICE, INVENTÉE PAR LE SIEUR PASDELOUP.

CETTE Machine, conſtruite pour charger 100 ſerpenteaux en fort peu de temps, & qui pourroit l'être pour un plus grand nombre, eſt compoſée de 2 planches de 9 pouces en quarré : celle de deſſus AC, a un pouce trois quarts d'épaiſſeur ; elle eſt mobile & percée de façon à pouvoir recevoir les ſerpenteaux. La planche de deſſous B, n'a qu'un pouce d'épaiſſeur, & ſert à porter les ſerpenteaux que l'on introduit dans les trous de la planche ſupérieure, & lorſque la machine eſt entiérement garnie, on fait paſſer les deux leviers DD, entre les deux pieces AB, par ce moyen on éleve la planche AC, & les ſerpenteaux ſe trouvent de niveau avec la piece.

On ſe ſert enſuite de la ſeconde machine EF ; le cylindre E, rempli de poudre, communique au tuyau quarré N, garni à ſa partie inférieure d'un entonnoir F ; ce tuyau eſt fermé par deux languettes GP, placé à la diſtance convenable, pour déterminer la charge de chaque artifice. Chaque languette contenue par leur reſſort RS, eſt percée d'un trou qui ne ſe préſente au paſſage du tuyau que quand on pouſſe chaque languette ; de maniere que l'on commence à pouſſer la languette ſupérieure G, la poudre du réſervoir E deſcend ſur la ſeconde languette P ; lâchant enſuite la languette G, elle eſt pouſſée par le reſſort R, & forme le paſſage à la poudre qui ſe trouve alors ſéparée & compriſe entre les deux languettes. Cette poudre tombe dans l'entonnoir, ſi l'on pouſſe de même la languette inférieure P ; & l'entonnoir introduit dans le ſerpenteau, y conduit la charge. On bourre enſuite la poudre avec une baguette de fer. M. de la Chaumette a employé une ſemblable méchanique dans un four-

niment décrit dans ce Recueil, premiere addition, tome III, page 51 & suivantes.

1742. N°. 448.

L'entonnoir couvert K, renferme la compoſition qu'il faut auſſi introduire dans chaque ſerpenteau ; cet entonnoir eſt traverſé par une baguette ML, & en enfonçant & retirant alternativement l'extrémité L, dans chaque ſerpenteau, on y fait couler la quantité de compoſition néceſſaire à chacun.

Tous les ſerpenteaux étant remplis & battus, on retire les deux leviers DD, la planche AC tombe, les ſerpenteaux ſe trouvant preſque à découvert, on les retire pour les étrangler en ſe ſervant de la machine inventée par l'Auteur, & qu'il a préſentée à l'Académie en 1739, où elle eſt décrite.

Il eſt certain qu'en ſe ſervant de ces machines, un Artificier peut faire beaucoup plus d'artifice dans le même eſpace de temps qu'un autre n'en pourroit faire par les uſages ordinaires qu'enſeigne le métier, puiſqu'on perd beaucoup de temps à prendre les fuſées l'une après l'autre, & y faire couler la poudre, & que l'on ne peut jamais diſtribuer en quantité parfaitement égale, & il ſeroit à deſirer que l'on pût l'employer à la charge des fuſées des bombes, tant pour l'accélération du travail, que pour la juſteſſe de la charge.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

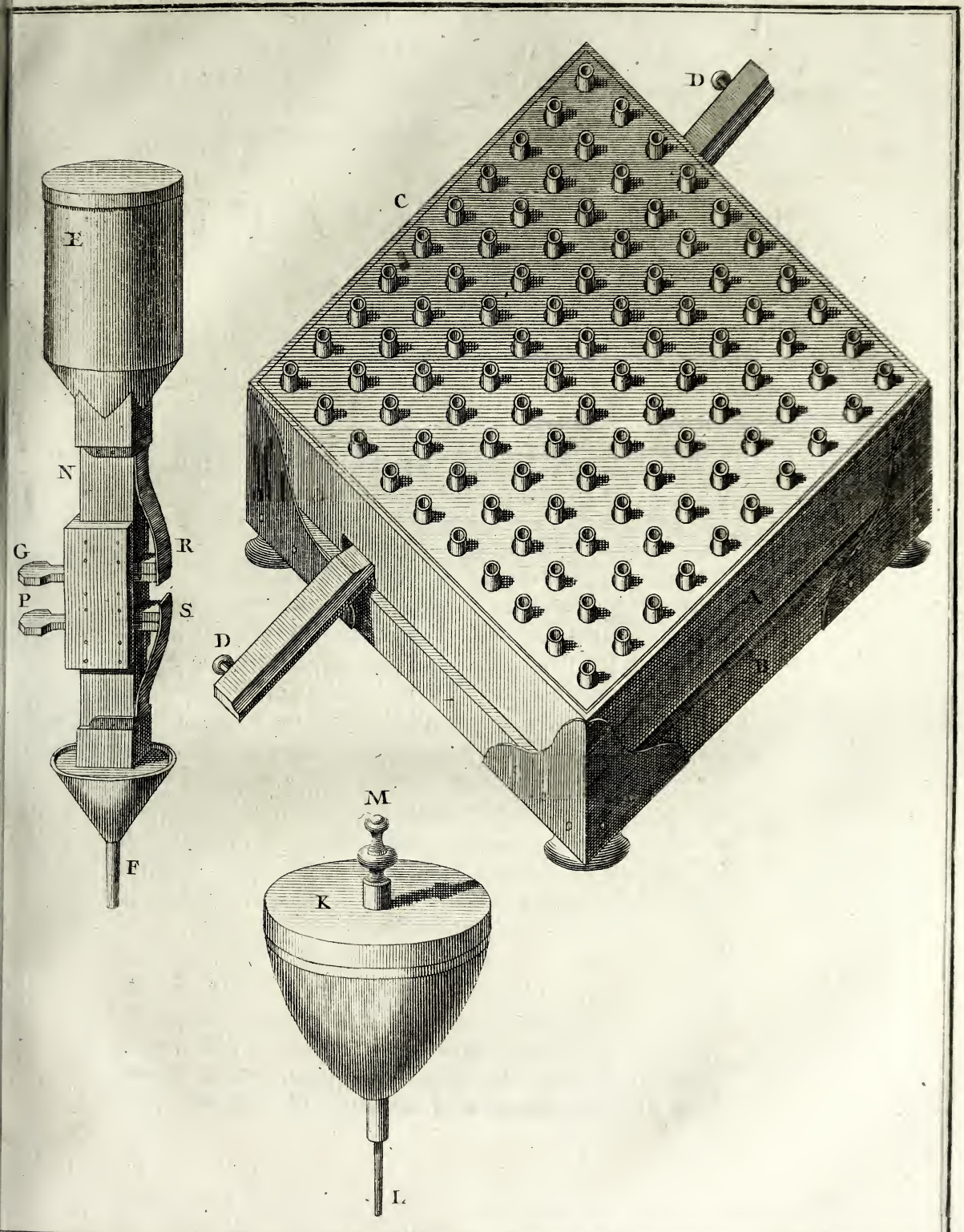
NOUS avons examiné, par ordre de la Compagnie, une machine pour charger des ſerpenteaux & autres petites pieces d'artifice par le ſieur Paſdeloup : elle conſiſte en deux planchettes poſées l'une au deſſus de l'autre ; celle du deſſus peut ſe hauſſer & baiſſer, & elle eſt trouée dans pluſieurs endroits de maniere à laiſſer paſſer un grand nombre de ſerpenteaux qui portent par leurs extrémités ſur la planchette inférieure ; on charge chacun de ces ſerpenteaux au moyen d'un fourniment à reſſort, qui donne à chaque ſerpenteau la charge de poudre qu'il faut pour le remplir. Cette façon de remplir les ſerpenteaux & autres petites pieces d'artifice, épargne du temps à l'Ouvrier, & nous penſons qu'elle peut être miſe en pratique avec quelque utilité.

Fait à Paris, le 27 Janvier 1742.

BUFFON.

CAMUS,

Machine pour charger des Serpenteaux.



De la Gardette Sculp.

N° 448

2182

K. u. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1742.
N°. 449.

ÉCHAPPEMENT A REPOS POUR LES MONTRES,

INVENTÉ

PAR M. PIERRE LE ROY.

A eſt le pignon de la roue de rencontre, & B eſt le balancier ordinaire garni de ſon reſſort ſpiral : ſur la tige C du balancier & à la place des palettes, il ſubſtitue un cône D, tronqué, & ouvert dans une de ſes moitiés, de toute ſa longueur, & dont les coupes ſont inclinées; ce balancier reçoit ſon mouvement de deux roues E, F parallelement fixées ſur l'arbre du pignon A; elles ſont toutes deux garnies chacune de ſix dents en crochet, tel que G H, poſées alternativement, l'une dans le vuide des deux autres, comme on le voit par le profil K : chaque dent en crochet a deux parties, la pointe G, & ſa tige H faite en plan incliné, de maniere que le plan ſupérieur du cône ſe préſente alternativement, tantôt à une dent de la roue F, & tantôt à la roue E, & de même repouſſée par le plan incliné H, par exemple, la partie I ſe préſentant à la pointe G, le cône échappe enſuite à cette pointe, & le plan incliné H coule le long du plan incliné IL du cône, ce qui ne peut arriver, ſans que la partie M du même plan, en tournant ſur lui-même de la gauche à la droite, ne ſe préſente de nouveau à une dent de la roue oppoſée, qui par le même méchaniſme, oblige la roue de retourner à la rencontre d'une autre

1742. N°. 449.

dent, d'où il ſuit que le cône eſt renvoyé par le reſſort ſpiral d'une dent ſur l'autre : car on ſait que le balancier & le reſſort ſpiral exercent leur puiſſance alternativement l'un ſur l'autre pour ſe communiquer réciproquement leurs mouvemens.

Les roues E, F doivent être placées de façon qu'il n'y ait d'intervalles entre les dents que l'épaiſſeur de la tige du balancier dans la ſituation du profil K ; mais dans le profil P, les points recourbés des dents doivent répondre au centre de la même tige du balancier.

Le deſſus du cône eſt creuſé en forme de petit boiſſeau ; ſon uſage, de même que celui du crochet, eſt de conſerver de l'huile dans tous ces mouvemens, ce que M. le Roy juge d'une très-grande importance, tant dans cet endroit que dans tous les pivots des montres : pour cela aux réſervoirs d'huile qui ſouvent étoient infideles, l'Auteur ſubſtitue un ſimple trou fermé exactement par en-haut, ou plutôt qui ne traverſe pas entiérement la platine ; l'huile une fois logée au fond de ces creux, y eſt retenue par le poids de l'air, le réſervoir qui en peut contenir pour dix ans ne peut manquer.

L'objet de M. le Roy, dans ſes recherches, a été de procurer à la montre plus de juſteſſe, de la rendre plus durable & moins ſujette à l'uſure. Voici l'extrait du Mémoire qu'il préſenta à l'Académie, à l'occaſion de cet échappement.

M. le Roy ne borne point ſes obſervations à l'échappement ſeul : il a remarqué dans les montres ordinaires, que le grand reſſort fait quatre tours & demi ou cinq tours ; qu'on eſt obligé d'employer tous ces tours (à un demi-tour près) pour faciliter ſon développement pour tranſmettre la force à la roue de rencontre dans le plus grand rapport qu'il eſt poſſible. Dans la montre où il applique ſon échappement, il n'a pas beſoin d'une ſi grande force ; elle diminueroit au contraire la juſteſſe qui ne dépend pas de

l'égalité

l'égalité d'accélération, mais seulement de la liberté des vibrations du balancier, c'est pour cela qu'il fait faire près de six tours au ressort, dont il n'emploie que trois tours & demi ; il lui reste donc près de deux tours & demi de relâche dans le haut, le ressort est par-là moins sujet à se rompre. La rupture des ressorts dépend encore de la mauvaise forme qu'on donne à l'arbre du barillet, lequel étant rond, & le ressort en spiral, l'endroit du ressort qui répond au crochet fait un coude qui le dispose à se casser. Pour remédier à ce défaut, il contourne le corps de l'arbre en spiral, & le crochet tient à la partie la plus rentrante. Il a mis une roue de plus qu'on n'a coutume d'en mettre au mouvement de sa répétition, afin de diminuer le nombre des dents de la roue de rencontre, ce qui diminue le frottement sur l'échappement, le rend plus léger, & par conséquent moins sujet à l'usure. Nous allons ici déduire la théorie de ce même échappement. 1742. N°. 449.

Les changemens qui arrivent indispensablement dans les frottemens des roues & des autres parties qui composent les montres ordinaires, sont les principales causes de leur irrégularité, parce que les frottemens qui ôtent toujours une partie considérable des forces mouvantes, venant à changer, changent aussi nécessairement les forces restantes, & par conséquent la justesse de la montre : car ces forces restantes, ou, pour mieux dire, les forces que le mouvement transmet à la roue de rencontre changeant de quantité, cette roue accélere plus ou moins les vibrations du balancier, suivant que ses forces sont augmentées ou diminuées, ce qui fait avancer ou retarder la montre ; il faut donc employer les moyens convenables pour rendre les frottemens constans, & pour cela il faut les réduire à la plus petite quantité, parce que leurs changemens sont toujours suivant le rapport de cette quantité.

L'usure dans les montres est encore une autre cause de leur irrégularité, parce qu'elle change les forces restantes,

l'action des roues & des autres parties qui compoſent la
1742. montre. Pour remédier à tous ces défauts, il faut :
N°. 449. 1°. Empêcher le plus qu'il eſt poſſible le changement de forces reſtantes, & qu'elles ne communiquent l'irrégularité de ce changement aux vibrations du balancier.

2°. Mettre les parties à l'abri de l'uſure le plus qu'il eſt poſſible, & rendre de même les frottemens conſtans. Voilà les principaux objets que M. le Roy ſe propoſe dans l'application de ſon échappement aux montres : pour en bien juger, il eſt néceſſaire d'examiner d'abord quelle eſt la détermination propre du mouvement du balancier, en le ſuppoſant dégagé de la roue de rencontre, & du reſſort ſpiral, de voir celle de ce même reſſort dégagé réciproquement du balancier, & d'obſerver enſuite ce qui doit réſulter dans les vibrations, lorſque l'un & l'autre ſont réunis.

Pour cet effet ſuppoſons un balancier dans le vuide, ſans frottement ſur ſes pivots, ni aucun obſtacle à ſon mouvement ; ſi on fait tourner ce balancier par la loi générale des corps mus horizontalement, il conſervera la même vîteſſe qui lui aura été imprimée, c'eſt-à-dire, uniforme ; par conſéquent, dans des temps égaux, il parcourra des eſpaces égaux.

Suivant ce principe, un balancier appliqué à une montre, eſt déterminé par ſon mouvement propre à rendre les temps des vibrations égaux à leur grandeur, par conſéquent cette montre avanceroit & retarderoit ſuivant que les vibrations diminueroient ou augmenteroient leur grandeur, ſi l'action du reſſort ſpiral & l'accélération de la roue de rencontre ne détruiſoient point l'uniformité de ſon mouvement.

Le reſſort ſpiral eſt déterminé par ſon mouvement propre, comme tous les autres reſſorts, à faire ſes vibrations petites & grandes dans des temps égaux, ce qui ſe prouve par le ton conſtant & égal des cordes d'inſtrumens ; par conſéquent il pourroit rendre une montre parfaitement

régulière, en l'appliquant ſimplement à la verge de ſon balancier, c'eſt-à-dire, à une verge dont on auroit ôté le balancier, ſi ce reſſort pouvoit acquérir aſſez de mouvement pour n'être pas ſenſible à tous les changemens d'accélération de la roue de rencontre, & au changement de réſiſtance du frottement des pivots de cette verge.

Examinons préſentement le balancier & le reſſort ſpiral réunis enſemble, ſans la roue de rencontre, l'effet que doit produire le mélange de leurs différentes actions ſur les vibrations.

Le balancier & le reſſort ſpiral exercent leur puiſſance alternativement l'un ſur l'autre pour ſe communiquer réciproquement leur mouvement; le balancier exerce premierement la ſienne ſur le ſpiral pour lui communiquer toute l'uniformité de ſon mouvement, & par conſéquent l'irrégularité des temps de ſes vibrations. Le reſſort ſpiral exerce à ſon tour ſa puiſſance ſur le balancier, pour en corriger l'inégalité en accélérant ſes vibrations; mais la puiſſance du balancier étant conſidérable, cette accélération du reſſort ſpiral n'eſt pas ſuffiſante pour rendre les temps des grandes vibrations égaux aux petites; elle ne peut corriger leur irrégularité que comme la puiſſance de ce reſſort eſt à celle du balancier.

Il s'agit donc de chercher une roue de rencontre qui puiſſe donner, par le moyen d'un échappement quelconque, le reſte d'accélération qui manque aux vibrations pour en rendre les temps égaux.

La roue de rencontre ordinaire n'eſt point propre à cette opération, à cauſe qu'elle maîtriſe ſi fort le balancier, qu'elle communique à ſes vibrations toutes les inégalités des forces qui lui ſont tranſmiſes par le mouvement de la montre: car lorſque la force de cette roue accélere davantage les vibrations, au lieu de les laiſſer accroître dans le rapport de cette accélération, elle s'oppoſe encore avec plus de force à leur accroiſſement, qu'elle ne les accélere;

1742. N°. 449.

cela eſt cauſe que les montres ordinaires avancent & retardent ſuivant que la force de leur mouvement augmente ou diminue.

L'échappement à repos de M. le Roy eſt exempt de ce défaut : car la roue de rencontre, après avoir accéléré les vibrations du balancier, ne s'oppoſe point à leur grandeur ; elle laiſſe accroître librement à la réſiſtance près du frottement des pivots du balancier, & de celui de la roue de rencontre ſur le repos de l'échappement. Cette roue ne s'oppoſant point à la grandeur des vibrations, l'on peut en rendre les temps égaux, il ne s'agit pour cela que de réduire la puiſſance du balancier en telle ſorte que celle du reſſort ſpiral & celle de la roue de rencontre, puiſſent l'accélérer au point que les grandes vibrations ſoient rendues iſochrones aux petites. Ce rapport d'accélération dépend du nombre des vibrations que le balancier fait par heure.

Cet échappement que M. le Roy a appliqué à une montre qu'il a envoyée à Londres, a les mêmes propriétés que l'ingénieux échappement à repos de M. Graham *, qui a ſouvent été mis en uſage par bien des Horlogers, avec cette différence ſeulement, que l'échappement de M. le Roy a une diminution de frottement dont celui de M. Graham n'eſt pas ſuſceptible, parce que ce qui tient lieu dans cet échappement de verge de balancier qui eſt l'échappement de Graham, eſt un canon creux, entaillé à moitié pour donner le paſſage aux dents du rochet, dont une partie de la circonférence concave & convexe frotte alternativement contre la dent de la roue de rochet dans le temps qu'elle repoſe, & qui par la proportion qu'il doit avoir avec les dents de cette roue eſt toujours trop gros pour n'avoir pas beaucoup de frottement : car il faut néceſſairement que la grandeur du diametre de ce canon ait celle de la moitié d'une dent de la roue de rochet, plus l'épaiſſeur de ce canon.

* Voyez le Traité d'Horlogerie, publié par le ſieur Thiou, T. I, p. 106 & ſuiv. Planche 43, fig. 25.

Par cette proportion que ce canon doit avoir avec la

dent, on ne peut, quelque changement qu'on faſſe, diminuer le frottement de cet échappement; car ſi on diminue le nombre des dents pour diminuer leurs preſſions ſur le repos, le diametre du canon augmente de la même quantité de cette diminution de dent, & par-là ſon eſpace parcouru ſous la dent ſe trouve augmenté en raiſon inverſe de cette diminution : ſi au contraire on augmente le nombre des dents pour diminuer l'eſpace parcouru, la preſſion des dents étant toujours comme leur quantité, elle ſe trouve augmentée de la même quantité que l'eſpace parcouru eſt diminué.

1742. N°. 449.

L'échappement de M. le Roy n'eſt pas aſſujetti à la même quantité de frottement, parce qu'on peut diminuer à volonté le nombre des dents de la roue de rencontre (de ce même échappement) ſans augmenter l'eſpace parcouru de la partie ſur laquelle elle repoſe, ayant la facilité de faire le repos des dents le plus près du centre de la verge du balancier qu'il eſt poſſible : & comme la juſteſſe des montres à repos dépend principalement de la liberté des vibrations, il eſt conſtant que cette même liberté eſt toujours en raiſon des frottemens plus ou moins grands qui ſe trouvent dans les échappemens, & que ceux où il s'en trouve moins ſont préférables aux autres. M le Roy prétend même qu'on ne peut voir de variations dans ſon échappement que celles qui ſont occaſionnées par la température de l'air ; pour y remédier, il propoſe d'employer une idée dont M. Camus lui a fait part, qui eſt d'élargir ou de rétrécir plus ou moins la platine qui porte le coq.

La premiere montre que M. le Roy a faite ſur ce principe, lui fut commandée par M. de Villeneuve, François, Graveur du Roi de Portugal, & de l'Académie de Liſbonne, à l'occaſion d'une gageure de 100 monnoies d'or, ou 3000 liv. de France, qu'il fit avec les Anglois ſur la comparaiſon des montres de Paris à celles qui ſe font à Londres, & dont on verra le réſultat dans le rapport ſuivant.

1742. N°. 449.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 21 Avril 1742, Meſſieurs Camus & de Fouchy font le rapport qui s'enſuit ſur un Echappement de M. Pierre le Roy.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire préſenté par M. Pierre le Roy, contenant la deſcription de quelques changemens qu'il a faits à l'échappement des montres, pour parvenir à une plus grande régularité.

Pour mieux entendre en quoi conſiſte le changement que M. le Roy propoſe de faire à cette partie des montres, il ſera bon de ſe ſouvenir que la derniere roue des montres, appellée roue de rencontre, eſt d'une ſtructure fort différente de celle des autres roues; ſes dents, au lieu d'être perpendiculaires à ſon plan, ſont toutes penchées vers un même côté, & elles engrenent par en-haut & par en-bas dans des palettes attachées à l'arbre du balancier qu'elles pouſſent alternativement en ſens contraire. Par ce moyen le balancier n'eſt jamais un ſeul inſtant ſans éprouver l'action du mouvement, parce que dès que la dent de la roue de rencontre échappe de la palette, la dent oppoſée agit ſur l'autre palette.

Si la force motrice étoit toujours égale, cette conſtruction ne laiſſeroit rien à déſirer ſur cet article; mais comme il eſt impoſſible que l'action du reſſort ne ſoit ou quelquefois inégale en elle-même, ou tranſmiſe inégalement au balancier, il réſulte de la maniere dont elle y eſt appliquée, que quand la force motrice eſt augmentée, le balancier eſt obligé à circuler plus vîte, ſans pouvoir néanmoins parcourir librement un plus grand eſpace, ce qui fait qu'il ne peut remédier à toutes les inégalités de la force motrice.

M. le Roy conſtruit l'échappement d'une façon un peu

différente de celui que nous venons de décrire. Au cylindre dont nous avons parlé, il substitue un petit cône tronqué, creusé à peu près comme les petits poids de marc, coupé dans une de ses moitiés, & dont les coupes sont inclinées : le balancier reçoit son mouvement de deux roues différentes de celles du sieur Baufré, en ce que les siennes sont des roues plates, & que celles de M. le Roy sont des roues de champ. A la pointe des dents de ces roues, il y a un petit crochet qui sert à appuyer sur le dessus du cône tronqué. L'usage de ce crochet & du creux du petit boisseau, est de conserver de l'huile dans tous ces mouvemens, ce que M. le Roy juge d'une très-grande importance tant dans cet endroit, que dans tous les pivots des montres. Pour cela, aux réservoirs d'huile qui souvent étoient infideles, M. le Roy substitue un simple trou fermé exactement par en-haut, ou plutôt qui ne traverse pas entiérement la platine : l'huile une fois logée au fond de ces creux y est retenue ; le réservoir ne manquera jamais tant que l'huile durera.

1742. N°. 449.

M. le Roy fait plusieurs réflexions sur la maniere de placer les pieces de la répétition, & même de la montre, & fait voir que tous ces arrangemens, qui au premier coup d'œil paroissent assez indifférens, sont cependant d'une extrême conséquence. Ces réflexions l'ont conduit à faire ses quadratures beaucoup plus basses que les autres, ce qui lui donne le moyen de faire la cage du mouvement beaucoup plus haute dans une montre de même volume.

2°. Il a éloigné des pivots des roues du mouvement les pieces de la répétition qui pompoient l'huile de ces pivots, & les mettoient à sec : par-là la régularité de ses montres doit être beaucoup plus constante ; & toutes ces réflexions se trouvent confirmées.

Finie en 1737 par M. le Roy au sujet d'une gageure que des Anglois & des François avoient faite à Lisbonne sur la préférence de l'Horlogerie Angloise, & de la Fran-

çoiſe, & qui ſoutint ſi bien la comparaiſon qu'on en fit avec une montre du célebre M. Graham, qu'il fut impoſſible de décider laquelle étoit la meilleure. Ce Mémoire nous a paru rempli de remarques curieuſes & utiles, & la maniere qu'il emploie pour perfectionner l'échappement à repos & les répétitions, d'autant meilleure, qu'elle paroît confirmée par l'expérience.

1742. N°. 449.

Les mêmes Commiſſaires ont lu le Rapport ſuivant ſur la même matiere.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire préſenté par M. Gourdain, contenant la deſcription de quelques changemens qu'il a faits à l'échappement des montres, pour parvenir à une plus grande régularité.

Pour mieux entendre en quoi conſiſtent les changemens qu'il propoſe de faire à cette partie des montres, il ſera bon de ſe ſouvenir que la derniere roue des montres, appellée roue de rencontre, eſt d'une ſtructure fort différente de celle des autres roues; ſes dents, au lieu d'être perpendiculaires à ſon plan, ſont toutes penchées d'un même côté, & elles engrenent par en-haut & par en-bas dans des palettes attachées à l'arbre du balancier, qu'elles pouſſent alternativement en ſens contraire : par ce moyen le balancier n'eſt jamais un ſeul inſtant ſans eſſuyer l'action du mouvement, parce que dès que la dent de la roue de rencontre échappe la palette, la dent oppoſée agit ſur l'autre palette.

Si la force motrice étoit toujours égale, cette conſtruction ne laiſſeroit rien à déſirer ſur cet article; mais comme il eſt impoſſible que l'action du reſſort ne ſoit ou quelquefois inégale en elle-même, ou tranſmiſe inégalement au balancier; il réſulte de la maniere dont elle y eſt appliquée, que quand la force motrice eſt augmentée, le balancier

balancier eſt obligé à circuler plus vîte, ſans pouvoir néanmoins parcourir un plus grand eſpace, ce qui fait qu'il ne peut remédier à toutes les inégalités de la force motrice.

1742. N°. 449.

Pour remédier à cet inconvénient, le ſieur Baufré, Horloger François, établi à Londres, imagina, en 1704, l'échappement qu'on nomme à repos; il ſupprima les deux palettes & la roue de rencontre, & mit ſur l'arbre du balancier une eſpece de cylindre un peu épais, interrompu dans une de ſes moitiés, & qui au lieu d'être terminé dans ſa coupe par le plan qui paſſeroit par l'axe, l'eſt au contraire par deux plans inclinés, un de chaque côté de l'axe.

Vis-à-vis de ces deux plans inclinés ſont deux roues fixées parallelement entre elles ſur le même axe, placées de façon que les dents de l'une ſe trouvent vis-à-vis de l'intervalle des dents de l'autre; par ce moyen dès qu'une dent a gliſſé ſur un des plans inclinés, & chaſſé le balancier, l'autre dent repoſe ſur la baſe ſupérieure du cylindre qui porte les plans inclinés, enſorte que le balancier peut obéir à toute l'impulſion qu'il reçoit, & parcourir des arcs auſſi grands qu'il eſt néceſſaire, ce qui lui donne la facilité de régler le mouvement de la montre, & de profiter de toute l'exactitude que lui peut donner le reſſort ſpiral qui y eſt attaché.

C'eſt ce même échappement que M. Gourdain a entrepris de perfectionner.

Il adopte le cylindre du ſieur Baufré; mais il le réduit à n'être preſque qu'un plan ſans épaiſſeur, & au lieu de faire deux roues plates paralleles avec des dents pointues, il n'en met qu'une ſeule qui ſe ſépare en deux à la circonférence, & dont les dents ſont coupées à leur extrémité en plan incliné; par cette diſpoſition l'action des dents ſur le cylindre peut dans toute ſa durée être réduite à l'égalité: car ſi dans quelques momens la roue agit par un bras de levier plus court, celui de la palette eſt plus court

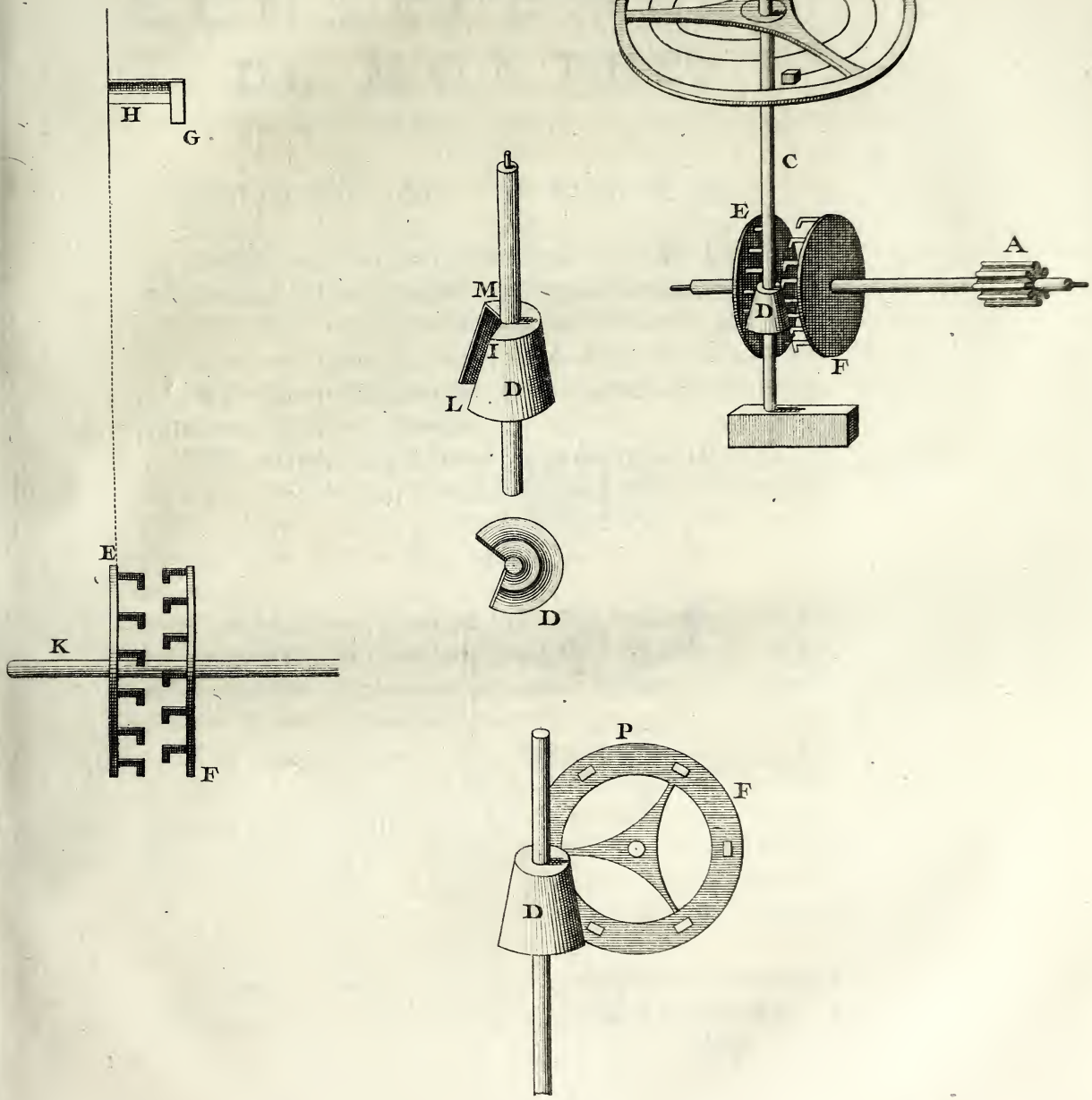
1742. N°. 449.

aussi, & à mesure que l'action de la roue diminue de force; en s'éloignant du centre, l'écartement des dents fait qu'elle prend le cylindre en un point plus éloigné du centre, ce qui lui fait regagner la force qu'elle avoit perdue.

M. Gourdain ayant exécuté quelques pieces suivant cette idée, remarqua qu'elles alloient fort bien en repos, mais retardoient au porter, ce qui vient de ce que cette espece d'échappement laisse au balancier la liberté d'obéir à toutes les secousses qu'il reçoit, ce que ne lui permet pas l'échappement à roue de rencontre.

Pour remédier à cet inconvénient, M. Gourdain a imaginé de placer sous le coq & sur la platine, une piece taillée en courbe, qui ne fait qu'une piece avec le rateau, & que le ressort spiral touche en d'autant plus de points, qu'il fait sa vibration plus grande, ce qui lui donne une réaction plus vive; & effectivement cette courbe appliquée à plusieurs montres de M. Gourdain, dont la premiere a été finie en 1728, a rempli parfaitement l'idée que l'Auteur s'étoit proposée, & cette invention, très-ingénieuse en elle-même, & confirmée par l'expérience, mérite assurément d'être suivie.

En général, la maniere de remédier à plusieurs inconvéniens de l'échappement à repos, que propose M. Gourdain dans ce Mémoire, est très-ingénieuse, & nous la croyons d'autant meilleure, que jusqu'ici elle paroît confirmée par l'expérience.


B
C
E
A
D
F
H
G
M
I
L
D
D
E
K
F
P
F
D

2182

1742.
N°. 450.

ÉCHAPPEMENT DE MONTRE, INVENTÉ PAR M. VOLET.

A & B sont deux roues plates égales, de 30 dents chacune, qui s'engrenent l'une dans l'autre ; chaque roue porte dix chevilles posées dans la largeur de la roue, & doivent être toujours placées de trois dents en trois dents, par conséquent si l'engrenage étoit de 45 ou de 60 dents, il faudroit 15 ou 20 chevilles.

CDE, triangle fixé à la verge du balancier, si on l'emploie en pendule, ou à un arbre placé verticalement, si c'est en montre ; cette palette unique est mobile au point C, & c'est le pignon H qui donne le mouvement à la machine.

Quand la roue A tourne, elle fait aussi tourner la seconde roue B, qui renvoie le triangle C du côté A, & réciproquement les chevilles de la roue A renvoyant la piece du côté B, & ainsi de suite.

C'est dans cette forme que l'inventeur l'a appliqué aux pendules ; quand il l'a présenté à l'Académie, l'échappement étoit construit comme la figure IFG le représente, c'est-à dire que les deux roues IG, qui s'engrenent l'une dans l'autre, ne portent chacune que quatre chevilles, & la piece F est faite en cycloïde : du reste les mouvemens sont les mêmes.

Le sieur Volet a produit cet échappement d'après les réflexions qu'il a faites sur les inégalités des montres, qui

1742. N°. 450.

sont pendues ou portées à plat, & assure avoir eu tout le succès qu'il pouvoit attendre de l'usage de cette invention, appliqué aux montres.

On trouve cet échappement dans la collection du sieur Thiout, Tome I, p. 109, planche 43, figure 29, sous le nom du sieur Vergo.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

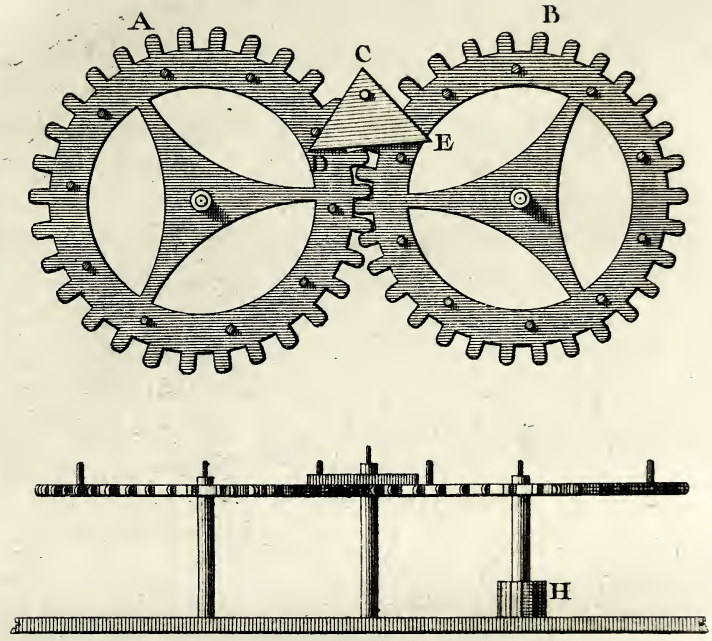
LE Samedi 7 Juillet 1742, MM. Camus & Dalembert lisent le rapport suivant sur l'échappement de montre du sieur Volet.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une montre présentée par le sieur Volet, Horloger.

Ce qu'il y a de nouveau dans cette montre, consiste dans un échappement composé de deux roues plates égales, qui engrenent l'une dans l'autre, & sur chacune desquelles sont placées quatre chevilles qui poussent alternativement en sens contraire avec la palette unique du balancier.

Au moyen de cet échappement, la montre n'ayant point de roue de champ, a cet avantage, que tous ses engrenages sont plus constans : de plus son balancier n'est point sujet au renversement.

Cet échappement nous a paru simple & ingénieux, & paroît mériter que l'Auteur fasse des expériences pour en connoître les proportions les plus avantageuses.


A
B
C
D
E
H
I
F
G

2182

1742.
N°. 451.

ÉCHAPPEMENT A REPOS, INVENTÉ PAR M. GOURDAIN, HORLOGER.

LE ſieur Baufré, Horloger François établi à Londres, imagina, en 1704, l'échappement qu'on nomme à repos *; il ſupprima les deux palettes & la roue de rencontre, & mit ſur l'arbre du balancier une eſpece de cylindre un peu épais, interrompu dans une de ſes moitiés, & qui au lieu d'être terminé dans ſa coupe par le plan qui paſſeroit par l'axe, l'eſt au contraire par deux plans inclinés, un de chaque côté.

Le reſte de la deſcription de cet échappement ſe trouvant dans le rapport des Commiſſaires que l'on verra ci-après, je m'en tiendrai à détailler la conſtruction & les propriétés de celui du ſieur Gourdain, qui aſſure n'avoir eu aucune connoiſſance de l'échappement du ſieur Baufré, avant d'avoir imaginé & appliqué le ſien aux montres.

Il emploie le cylindre du ſieur Baufré, mais il le réduit à n'être qu'un plan A ſans épaiſſeur, & il prétend que pour conſerver un parfait iſochroniſme, il faut courber les rayons IK, IL du ſecteur à angle droit, dans les grands échappemens ſeulement, parce que la choſe n'eſt pas praticable dans le petit volume; par cette courbure l'on aura toujours des forces égales du centre à la circonférence.

* Cet échappement mentionné dans la Regle artificielle du temps, par le ſieur Sully, Horloger, pag. 248, 249, 250 & 251, une Montre, avec cet échappement, entre les mains du Chevalier Newton, qui portoit le nom de *Baufré*, ſon Auteur.

1742. N°. 451.

Sur un des bouts du dernier pignon B, il place une roue plate CE, vue en entier, par le profil F, & vue en plan dans la figure G ; cette roue en forme deux à la circonférence de même diametre, éloignées d'environ une ligne l'une de l'autre ; la roue ayant été fendue en 30 dents toutes en arbres, il l'a travaillée, & supprimé la moitié des dents dont elle eſt chargée, en obſervant d'en ôter autant d'un côté que de l'autre, & que les vuides des dents de chaque roue ſe trouvent oppoſés les uns aux autres. Il donne aux dents reſtantes MM une forme de plan incliné, tendant au ſens dans lequel elles doivent agir ſur le balancier.

Il faut remarquer que la piece A eſt coupée dans ſon épaiſſeur en plan incliné & proportionnément à l'inclinaiſon des dents de la double roue.

Ces deux pieces ajuſtées enſemble, & montées d'un balancier ordinaire N garni de ſon reſſort ſpiral, le tout en équerre, les dents de la roue agiſſent alternativement ſur les plans de la piece A, & forment leur repos ſur le plan droit de cette piece, d'où il ſuit que l'effort de l'échappement & du repos ne ſe fait pas ſur la longueur & épaiſſeur des pivots de la verge du balancier, mais ſur la pointe d'un ſeul pivot ; & pour en empêcher l'uſure, on y ajuſte une agathe bien polie, ſur le plat de laquelle porte le pivot.

Les propriétés qui réſultent de cette diſpoſition ſont encore expliquées dans le même rapport des Commiſſaires, & la piece taillée en courbe dont ils font mention, & que l'Auteur nomme *courbe tâtée*, eſt cottée dans le deſſein par la lettre P, qui tient au reſte du rateau Q, de maniere que les deux enſemble ne font qu'une ſeule piece ; le reſſort ſpiral R s'applique le long de cette courbe.

La figure T eſt cottée des meſures que l'on doit obſerver dans l'exécution de cet échappement, repréſenté ici d'une grandeur fort au deſſus du naturel, ce que j'ai cru néceſſaire pour l'intelligence du méchaniſme.

Voici quelques obſervations ſur les échappemens à repos en général, & en particulier ſur celui de M. Gourdain.

1°. C'eſt dans la bonté de l'échappement que conſiſte la juſteſſe des montres & des pendules, la perfection du rouage d'ailleurs devient préſque inutile. C'eſt donc le point de perfection où l'Artiſte doit tendre.

2°. M. Gourdain dit que c'eſt d'après les réflexions qu'il a faites ſur l'échappement de M. Graham qu'il a travaillé : voilà un exemple qui ne ſçauroit être trop ſuivi par les gens de l'art.

3°. Le repos de cet échappement ſe fait à diſtance égale ſur le plan droit ou horizontal de la piece A, que l'inventeur nomme *croiſſant*, ou demi-lune, avec l'action que communique la roue de rencontre par ſes plans inclinés, ſur les pentes IK, IL de l'épaiſſeur de cette même piece A, c'eſt-à-dire, que l'action & le repos ſe font à diſtance égale du centre de mouvement du balancier.

4°. La premiere montre fut faite à ſix roues, pour avoir un nombre moindre à la roue de rencontre ; l'Auteur y trouva une ſi grande juſteſſe, lorſqu'elle fut finie, qu'il en recommença une autre ſemblable qui fut ſuivie de beaucoup d'autres dont il eut lieu d'être également ſatisfait.

5°. L'égalité de force néceſſaire dans ce dernier mobile eſt l'objet qui a porté l'Auteur à ne mettre que ſix roues dans le mouvement, afin d'avoir moins de nombre à la derniere roue qui eſt la roue de rencontre, & par conſéquent plus de facilité à former les dents qui deviennent plus groſſes.

6°. Pour cela il a donné une forme courbe aux dents de cette roue, par laquelle la pratique l'a perſuadé que le mouvement ſe fait à force égale.

7°. Il a obſervé de ne donner au croiſſant A qui porte les deux leviers, qu'une épaiſſeur ſuffiſante, pour la pouvoir travailler, afin que l'action de la roue de rencontre

sur ces leviers ou rayons se fasse toujours au même point
1742. & en ligne tangente au centre de la roue.
N°. 451. 8°. Avant l'application de la courbe, les montres au porter retardoient d'une minute en 24 heures. La cause de cet effet est que la propriété de ces montres étant d'avoir des vibrations plus libres que celles qui sont à roues de rencontre ordinaire, parce que la dent échappée étant sur son repos, ne trouve d'autre résistance que le petit frottement du repos & la tension du ressort spiral; ces deux forces ne peuvent être supérieures aux secousses du mouvement étranger, ce qui occasionne le retard, au lieu que dans celles à roues de rencontre ordinaire, les dents sont toujours en puissance sur les leviers, comme pour contrebalancer les secousses; il arrive même souvent que quand la face des dents des roues de rencontre ne sont pas assez penchées, ces sortes de montres avancent au porter.

9°. Les échappemens à repos sont en général sujets à retarder au porter.

10°. La courbe trouvée pour remédier à cet inconvénient doit être d'une longueur proportionnée au mouvement du ressort spiral, c'est-à-dire, que quoique le ressort spiral soit fait en fouet en diminuant vers le centre, & qu'il ne fasse que trois tours, ce ressort fait plus de mouvement sur le derriere que ceux qui en ont quatre, ce qui réussit si bien, que ces montres paroissent plutôt inclinées à avancer au porter qu'à retarder; ceci est sensible: car plus le balancier & le ressort spiral font de mouvement, plus la courbe touche de partie du ressort, lui en précipite les mouvemens, & les fait faire à temps égaux de ceux qui sont réglés.

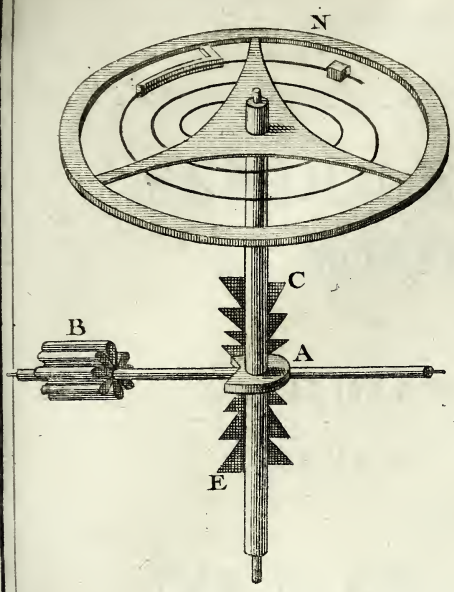
11°. Pour diminuer les frottemens des dents de la roue de rencontre sur le plat horizontal de la piece A dans le temps du repos, il l'a creusé en diminuant vers le centre, & a donné la même forme dans l'entre-deux des roues; c'est-à-dire, que le fond de l'entre-deux est au moins le

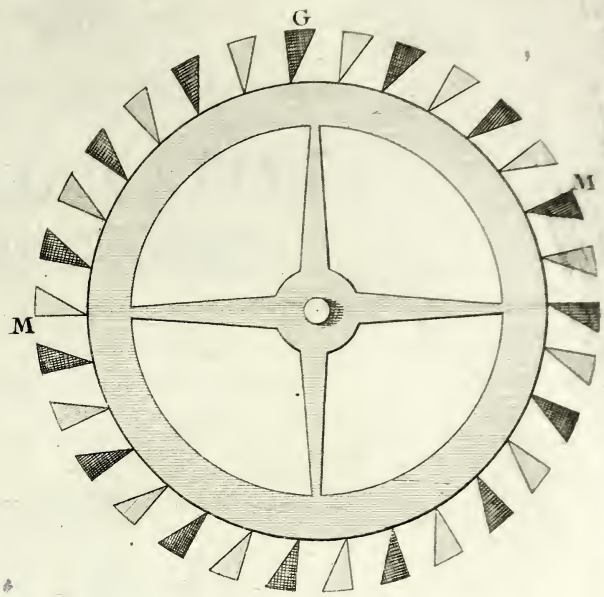
double

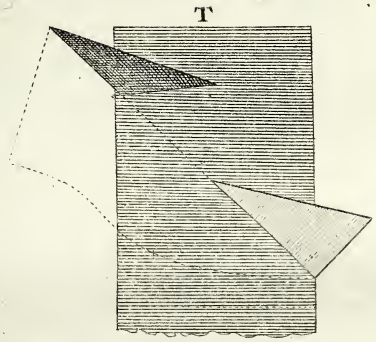
double plus étroit qu'aux bords de la circonférence : & comme toutes les dents de la roue forment entre elles une courbe dans un plan incliné, le commencement de ce plan prend vers le centre en ligne courbe; ce commencement de courbe tend vers le fond de l'entre des deux roues qui eſt plus étroit; par conſéquent la puiſſance commençante des dents ſur les leviers eſt moindre en commençant, & s'augmente toujours dans ſon mouvement juſqu'au ſommet de la courbe, ce qui eſt encore une perfection: car lorſque la dent commence à agir, le reſſort ſpiral n'eſt point tendu, & il ne ſe tend qu'à meſure que la vibration ſe fait; pour lors la puiſſance des dents s'augmente ſur les leviers par l'éloignement de centre de mouvement du balancier, & force la réſiſtance du reſſort dans un mouvement & force égale. La roue de rencontre ayant cette forme, le point du repos ſe fait près du centre du mouvement, & par conſéquent il a moins de frottemens, ayant moins de chemin à parcourir ſur le repos.

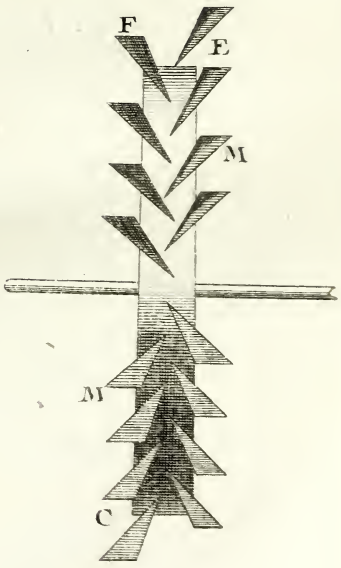
12°. L'Auteur a employé un cercle de balancier d'un diametre plus grand que l'ordinaire, & autant que le moteur pouvoit le ſoutenir.

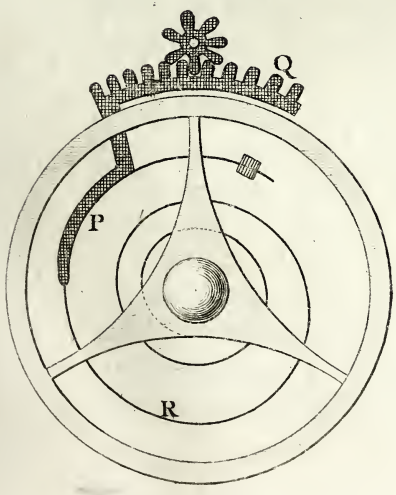
Echapement à repos .

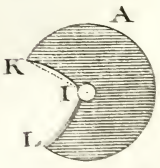












N°. 451

Dheulland sculp.

2182

MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTH

1742.
N°. 452.

PENDULE PORTATIVE,

ET MONTRE DE GOUSSET,

TOUTES DEUX

A ÉCHAPPEMENT A REPOS,

SANS FUSÉE NI CHAINE,

INVENTÉE

PAR M. GOURDAIN, HORLOGER.

L'HORLOGE portative ABCD (fig. 1.) eſt quarrée, n'ayant que quatre pouces & demi de chaque côté, ſur deux & demi d'épaiſſeur ; ſes propriétés ſont de marquer les heures, les minutes, les ſecondes, & le quantième du mois, de ſonner les heures & les quarts qu'elle marque, de répéter quand on tire le cordon ; on peut ſupprimer la ſonnerie quand on le juge à propos, au moyen d'une piece de ſilence qui tient à l'aiguille E, & pour lors on ne lui laiſſe que la répétition à tirage : on peut de même arrêter ce mouvement lorſque l'on fait quelques obſervations : on peut faire rétrograder l'aiguille des minutes ſans déranger la ſonnerie ; cette pendule eſt de plus à réveil.

La quadrature qui fait ſonner & répéter, ne contient aucune idée nouvelle.

Cette pendule n'a ni fuſée ni chaîne : la force réglante eſt un balancier A, (fig. 2.) garni de ſon reſſort ſpiral, & de la courbe tâtée B, qui avec la double roue Y forme l'échappement à repos du même Auteur, dont je viens de donner la deſcription. On voit dans cette figure, la poſi-

tion de cet échappement ainſi que des timbres, & les deux roues noyées dans la platine de deſſus, marquées des mêmes lettres D, 3, dans la quadrature (fig. 3.): le rochet P eſt pour ce réveil, dont on ne voit auſſi la roue que dans la quadrature : en voici le détail.

1742. N°. 452.

1, 2, 3, 4, 5, (fig. 3.) ſont les roues du mouvement, dont la roue 4 porte l'aiguille des ſecondes, & fait un tour par minute; le double rochet 5 eſt l'échappement à repos. P, R ſont les roues de réveil, la roue de rencontre P eſt, comme on le voit dans la ſeconde figure, hors de la cage, & la roue de réveil R eſt en dedans : cette roue, (c'eſt-à-dire la roue P) eſt retenue ſur la platine de deſſus par un coq, de même que le marteau T garni de ſon reſſort; ces pieces ſont à l'ordinaire, le barillet de ce réveil tient à la platine des piliers en dedans de la cage, & à une demi-ligne moins de diametre que la roue R: le remontoir V eſt pour fixer les tours du reſſort, il eſt en dehors de la platine. X, Z (fig. 2.) ſont les enclictages des barillets marqués I, C dans le calibre (fig. 3.): tous les engrenages des roues ſont naturels, & ſe meuvent avec leurs pignons, dans le principe du mouvement; & pour éviter la roue de champ, le balancier eſt ſur le côté de la cage avec la couliſſe & les pieces qui en dépendent; le balancier a vingt lignes de diametre, & fait trois vibrations par ſeconde.

C, D, E, F, G, ſont les roues de la ſonnerie, & H eſt le pignon du volant; les remontoirs des barillets I, C, pour en fixer les tours de reſſort, ſont noyés dans l'épaiſſeur de leurs roues; les rochets X, Z, pour tenir les reſſorts tendus, ſont ſur la platine de deſſus; chaque grand reſſort fait dix tours dans ſon barillet, l'on en choiſit quatre des plus égaux pour trente heures.

Les points I, K ſont les centres des marteaux qui font leurs levées dans l'intérieur de la cage, & par ce moyen frappe de même le timbre; les levées des marteaux ſe font par des doubles leviers en dedans de la quadrature que les rochets de la ſonnerie font agir.

Nombre des roues.

Mouvement.		*Sonnerie.*	*Réveil.*
Roue.	*Pignon.*		
96	12	96 — 8	48 — 6
80	8	72 — 8	15
60	10	64 — 8	
72	12	56 — 8	
30		48 — 8	

La montre AB (fig. 4.) eſt faite ſur le même principe que la pendule ; elle a 17 lignes de diametre, le régulateur C a onze lignes de diametre ; l'échappement eſt à repos, & le même que celui dont on vient de parler. Il n'y a ni fuſée, ni chaîne ; le barillet ne tourne pas avec la roue, il eſt attaché à la platine de deſſus avec deux vis ; l'encliſtage eſt dans l'épaiſſeur de la roue, & le remontoir pour fixer les tours du reſſort eſt en dedans de la quadrature : le reſſort fait huit tours dans ſon barillet ; l'on en choiſit le nombre le plus égal pour le cours de 30 heures. La cage n'eſt montée que ſur trois piliers forts, & le nombre des roues de la quadrature & de la conſtruction ordinaire.

Nombre d'une montre à repos, ſans recul, ni fuſée, ni chaîne.

64 — 10
60 — 6
54 — 6
54 — 6
22 — 6
22 vibrations à chaque tour de roue.

L'on peut dire en général ſur l'échappement à repos, que le reſſort moteur qui a plus ou moins de puiſſance,

1742. N°. 452.

selon qu'il eſt plus ou moins tendu, fait faire au balancier des vibrations plus ou moins grandes : or dans toutes les vibrations, grandes ou petites, le reſſort ſpiral bat ſur la courbe, avec cette différence que dans les grandes vibrations il touche la courbe en plus de points que dans les petits, & c'eſt en ce cas que la courbe fait un plus grand effet, en repercutant le reſſort ſpiral qui la vient frapper, & en le repouſſant avec d'autant plus de vîteſſe, qu'il l'a frappé plus près vers la pointe qui la termine : par-là elle accélere les grandes vibrations, & les fait faire en temps égaux, & en raiſon proportionnelle du moteur ; par-là elle corrige l'inégalité des vibrations qui reſtoit, avec *l'échappement à repos.*

La courbe tâtée paroît auſſi avoir l'avantage de réparer, en corrigeant le dernier mobile, les erreurs cauſées par les défauts de tout le rouage : car on ſçait que les différentes parties du rouage, à raiſon de leur contiguité, dépendent toutes du balancier, qu'elles reçoivent de lui la regle du mouvement ; & quand une fois il eſt réglé dans ſa marche, elles le ſont auſſi conſéquemment dans la leur.

Les perſonnes qui voudront s'inſtruire plus particuliérement ſur les propriétés & les avantages de la pendule portative & de la montre de M. Gourdain, s'adreſſeront à cet Artiſte en état de leur communiquer le Mémoire qu'il a fait imprimer, qui m'a ſervi à former cet extrait, & dans lequel on trouvera auſſi les réflexions de l'Auteur ſur l'approbation de l'Académie, lequel eſt conforme au rapport ſuivant.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 11 Mai 1742, MM. Camus, de Fouchy & Dalembert liſent le rapport ſuivant ſur l'Horloge préſentée par M. Gourdain.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une

Montre & une Horloge portative à balancier, en forme de petite pendule, de M. Gourdain, avec un Mémoire du même Auteur, contenant la deſcription de ces deux pieces. 1742. N°. 452.

Elles ſont toutes deux à reſſort & ſans fuſée; l'Horloge portative marque les heures, les minutes, les ſecondes, & le quantieme du mois. Elle eſt à répétition continuelle, c'eſt-à-dire, qu'elle ſonne d'elle-même les heures & les quarts qu'elle marque; elle répete auſſi, quand on tire le cordon; on en ſouſtrait la ſonnerie quand on le veut, pour ne lui laiſſer que la répétition à tirage. On peut arrêter le mouvement quand on veut faire quelque obſervation : on peut faire rétrograder l'aiguille des minutes quand on le juge à propos, ſans déranger la ſonnerie; enfin cette piece eſt à réveil.

Cette eſpece de quadrature qui fait ſonner & répéter par les mêmes machines, n'a rien de nouveau, & nous n'en parlons que pour donner une idée de l'Horloge dont nous rendons compte.

Les deux pieces, tant la Montre que la Pendule, ont pour force réglante un balancier qui eſt garni d'un reſſort ſpiral à l'ordinaire, & une piece attachée au rateau, taillée en courbe, que le reſſort ſpiral touche en d'autant plus de points que le balancier fait ſes vibrations plus grandes, ce qui les rend plus vives en même proportion. Cette courbe eſt préciſément pareille à celle dont nous avons rendu compte à l'Académie, en parlant de l'échappement du ſieur Gourdain, qui eſt auſſi employé dans ces deux pieces.

Toutes deux nous ont paru parfaitement exécutées : & quoique nous n'ayons pas trouvé que l'Horloge allât tout-à-fait auſſi régulierement qu'avec une pendule; cependant elle nous a paru aller, quoique ſans fuſée, très-également pendant ſes vingt-quatre heures, & malgré le grand nombre d'effets dont elle eſt chargée, elle a toujours été

1742. N°. 452.

assez également pour qu'elle n'ait pas varié d'une minute par jour dans ses plus grandes variations, & souvent elle n'a erré que de peu de secondes.

La Montre nous a paru aller sans cordes ni chaîne aussi également que les Montres ordinaires à fusée ; mais nous croyons qu'elle auroit encore marché plus également, si elle en avoit eu une.

Ces deux pieces nous ont paru l'une & l'autre très-bonnes, & elles n'ont fait que nous confirmer dans l'idée avantageuse que nous avions des échappemens à repos, & de l'utilité de cette courbe.

Pendule et Montre a Echapement a Repos sans fusée ni chaine.

Fig. 4.

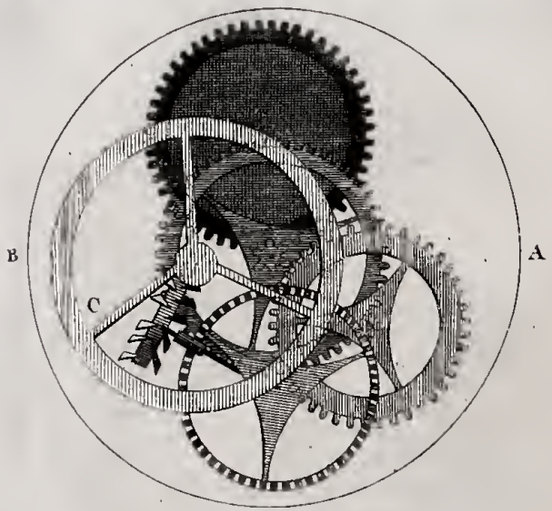


Fig. 3.

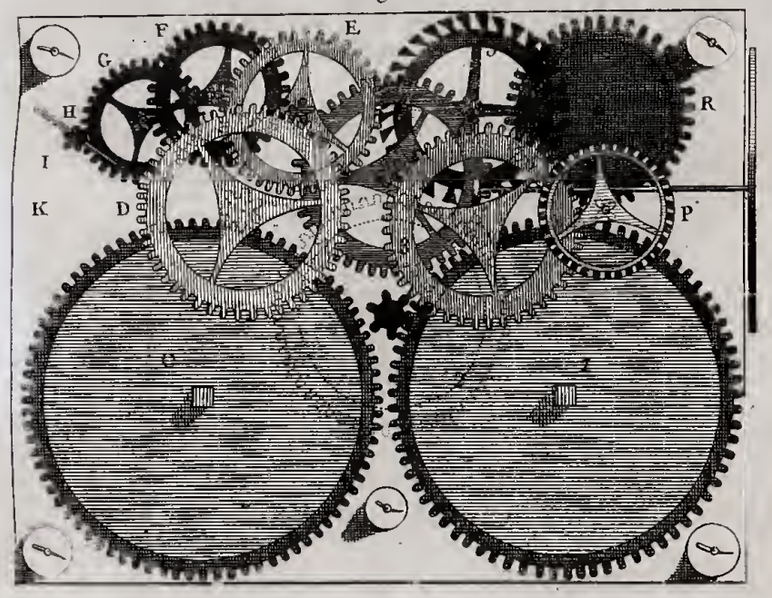


Fig. 2.

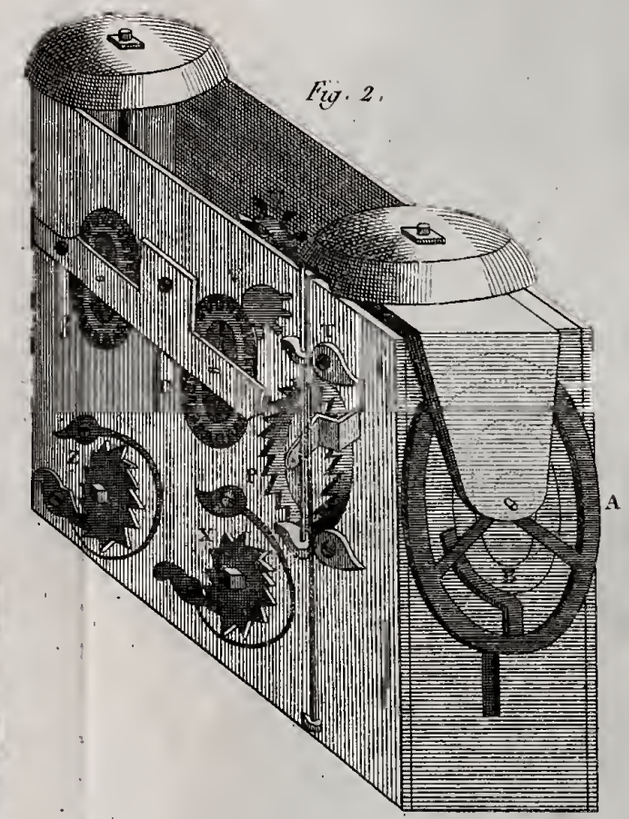
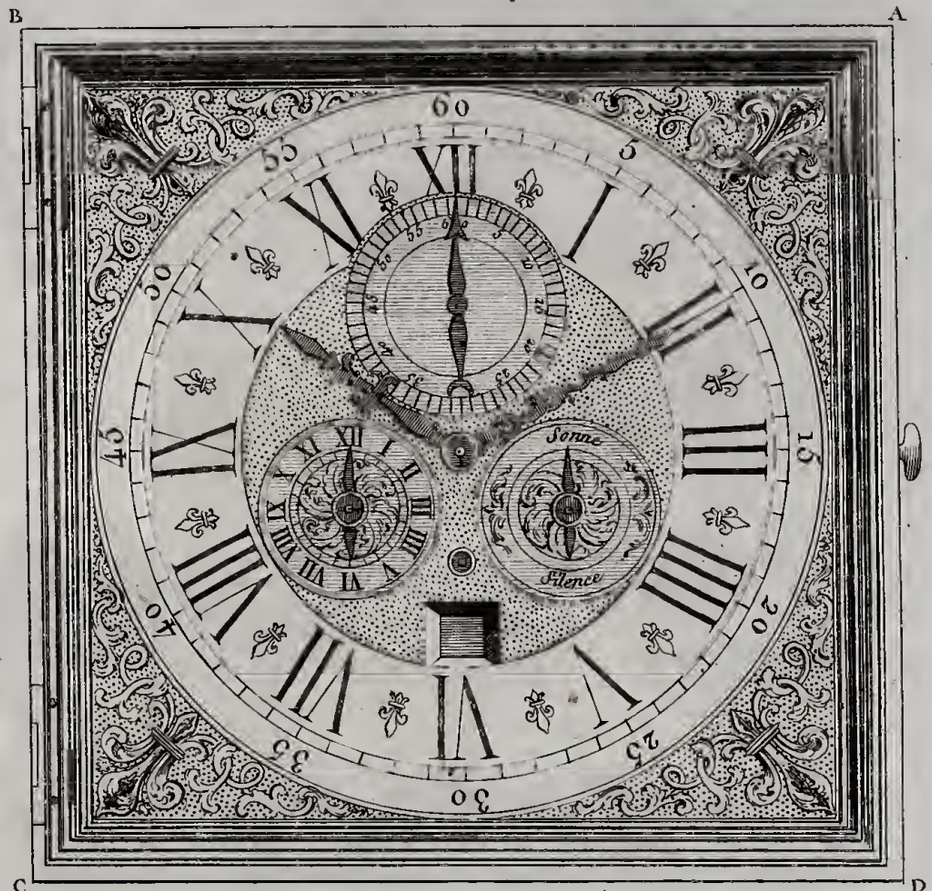


Fig. 1.re



N.o 452

1742.
No. 453.

MONTRE A ÉQUATION,

INVENTÉE

PAR M. JEAN-BAPTISTE DU TERTRE,

HORLOGER.

L'EXTÉRIEUR de cette montre eſt, comme toutes les autres, formé d'un cadran, au centre duquel ſont les aiguilles des heures & des minutes du temps moyen; ce cadran a de plus une portion de cercle QZK, & une ſeconde aiguille des minutes du temps vrai W, concentrique aux deux autres, & qui marque les minutes du temps vrai, ſavoir, ſur la portion d'arc QZ diviſé en quinze parties pour l'avance, & ſur la portion ZK diviſée en 16 pour le retard, de maniere que l'aiguille du temps moyen étant à o au point Z, l'aiguille des minutes du temps vrai marque l'équation additive ou ſouſtractive.

Le mouvement qui mene l'aiguille des minutes, & celle des heures du temps moyen, ne differe point de celui des montres ordinaires à l'égard du mouvement de l'aiguille des minutes du temps vrai: en voici la méchanique.

L'aiguille des minutes du temps vrai a deux mouvemens.

Le premier lui fait faire un tour dans une heure: le ſecond la dirige par le moyen de la courbe d'équation, qui faiſant une révolution entiere dans une année, lui fait parcourir 16 minutes en retard & 15 minutes en avance.

Pour produire le premier mouvement, ſur la tige de la grande roue moyenne eſt un canon auquel eſt rivé la roue A, qui engrene avec la roue B, de même grandeur &

1742. N°. 453.

même nombre. Sur ce canon il y en a un autre pareillement rivé à la roue C, parfaitement ſemblable aux premieres roues A, B, & au deſſus de toutes ces roues eſt le pont DE, ſur lequel eſt ajuſté à canon, un chaſſis d'acier qui tient une portion de cercle dentée, laquelle engrene dans le rateau F; ce rateau eſt mis en mouvement par le moyen d'un bras G, dont l'extrémité porte toujours ſur les bords de la courbe d'équation placée ſur la roue V.

Pour communiquer le mouvement de la roue A qui porte l'aiguille du temps moyen à la roue C, qui porte celle du ſoleil ou du temps vrai, il y a ſur le chaſſis deux ponts H, I, qui retiennent la roue L, de même diametre & même nombre que les trois autres A, B, C, & ſur les axes des roues B, & L, ſont deux petites roues M, N, qui engrenent dans la roue O, placée au centre.

Il faut obſerver que la roue A faiſant un tour dans une heure, le fait faire de même à la roue B & à la roue M: cette roue ayant ſon diametre trois fois plus petit que la roue O, lui fait faire un tour en trois heures; la roue N, pareille à la roue M, fait trois tours dans un ſeul de la roue O, par conſéquent dans une heure, de même que la roue L, puiſqu'elles ont l'axe commun: la roue L, engrenant dans la roue C, qui porte l'aiguille du ſoleil, lui fait donc faire un tour dans une heure, c'eſt ce qu'on a eu pour objet. Elle doit encore avancer & retarder irrégulierement, pour marquer l'équation. Le ſecond principe de mouvement va le faire concevoir.

Il y a un canon à la tige de la grande roue moyenne qui porte la roue A: un pignon rivé du côté de la platine engrene dans la roue P, qui porte de même un autre pignon, qui fait mouvoir la roue R; cette roue par ſes nombres, fait ſon tour en 12 heures, c'eſt, proprement dit, la roue de cadran: à cette derniere roue R qui eſt au centre, eſt rivé un pignon qui mene la roue S; elle fait une révolu-

tion en trois jours. Le pignon placé au centre de cette roue engrene dans la roue T qui fait son tour en trente jours ; cette roue porte aussi un pignon qui fait mouvoir la roue V, sur laquelle est fixée la courbe d'équation ; cette courbe fait sa révolution en une année. Comme la différence de ses rayons tirés du centre du mouvement à sa circonférence, est proportionnelle à l'équation du temps, il résulte que le bras G toujours poussé sur le bord de la courbe par le ressort X, fait mouvoir le rateau F, qui oblige le rouage de faire suivre la même irrégularité à l'aiguille des minutes du temps vrai.

1742. N°. 453.

Pour éviter le jeu des engrenages des roues qui conduisent l'aiguille du soleil, & qui produiroient des erreurs, on place un ressort spiral entre les deux roues A & C, retenu au centre de l'une, & à la circonférence de l'autre ; ce ressort étant tendu, & toutes les roues dans leur repaire, portent les jeux des roues C, L, N, O, M, B, vers la roue A ; par ce moyen elles n'ont point de jeu que dans leur mouvement propre, par conséquent l'aiguille du temps vrai de même. Ceci est de conséquence dans l'exécution ; on a employé la même précaution pour l'engrenage du rateau avec son chassis par le moyen du ressort Y qui le chasse toujours d'un même côté.

Cette machine consiste donc principalement en un mouvement annuel pratiqué dans la quadrature, mené par un pignon placé sous la roue des heures, qui fait faire à la derniere roue sa révolution en 365 jours.

Cette quadrature fut exécutée pour feu S. A. S. Mgr. le Duc d'Orléans.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 24 Novembre 1742, MM. Camus & de Montigny lisent leur rapport sur la Montre à équation du sieur du Tertre, faite pour Mgr. le Duc d'Orléans,

1742. N°. 453.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une Montre à équation faite pour Mgr. le Duc d'Orléans par le ſieur Jean-Baptiſte du Tertre, Maître Horloger à Paris.

Cette Montre a deux aiguilles des minutes, dont l'une marque les minutes du temps moyen, & l'autre les minutes du temps vrai, pendant que l'aiguille des heures marque les heures du temps moyen.

Le mouvement qui emporte l'aiguille des minutes & celle des heures du temps moyen eſt ſemblable à celui des montres ordinaires. A l'égard du mouvement de l'aiguille des minutes du temps vrai, en voici la méchanique.

Il y a dans la quadrature de cette montre un mouvement annuel mené par un pignon placé ſous la roue des heures, qui fait faire à la derniere roue ſa révolution en 365 jours.

Cette roue porte une courbe que les Horlogers appellent improprement courbe elliptique, & qu'ils devroient plutôt nommer courbe d'équation. Elle eſt telle que la différence de ſes rayons tirés du centre de ſon mouvement à ſa circonférence, eſt proportionnelle à l'équation du temps.

Au milieu de la quadrature eſt une cage qui peut ſe balancer concentriquement aux aiguilles : elle eſt menée par un rateau, dont le talon eſt continuellement appliqué ſur la courbe d'équation. Ce rateau étant obligé de ſe balancer pour que ſon talon ſuive le contour de la courbe, fait auſſi balancer la cage concentriquement aux aiguilles. Cette cage porte une double roue, qui fait l'office de roue de renvoi, pour communiquer le mouvement à l'aiguille des minutes du temps vrai.

Voici comment ſe fait cette communication : le renvoi des minutes du temps moyen fait tourner en trois heures une roue concentrique aux aiguilles ; cette roue engrene dans la plus petite des deux roues de la cage mobile, & lui fait faire ſa révolution en une heure : cette

petite roue eſt fixée ſur une autre, qui forme avec elle la double roue dont nous avons parié ; celle-ci engrene dans une autre roue de pareille grandeur, concentrique aux aiguilles, qui fait pareillement ſon tour en une heure, & porte l'aiguille des minutes du temps vrai.

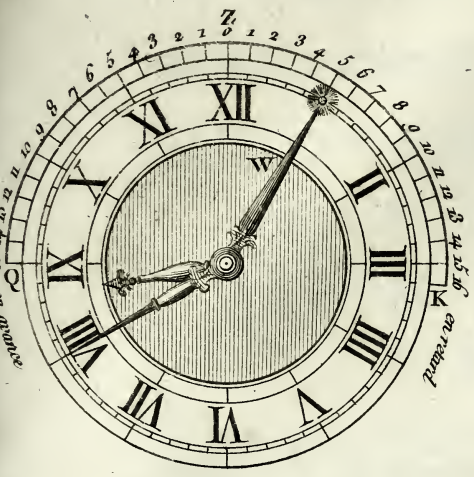
1742. N°. 453.

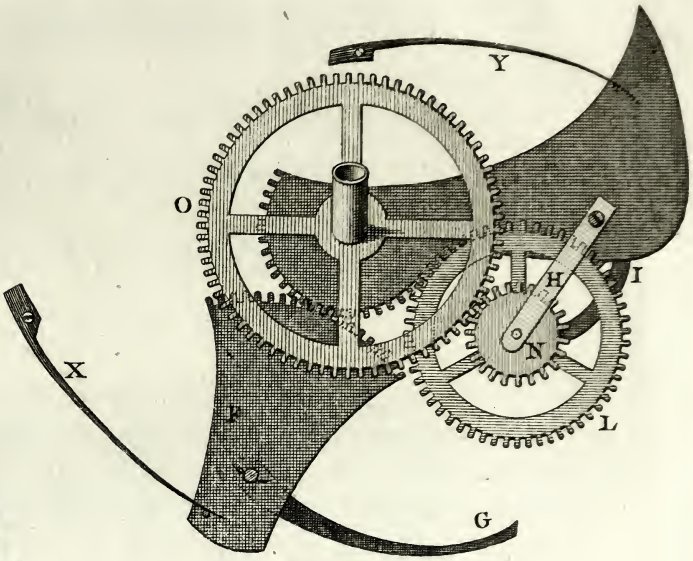
Si la cage de la double roue de renvoi ne ſe balançoit pas, la ſeconde aiguille des minutes tourneroit uniformément, & ne pourroit marquer que les minutes du temps moyen ; mais la cage, en ſe balançant proportionnellement à la différence des rayons de la courbe d'équation, fait accélérer & retarder le mouvement de cette aiguille proportionnellement à l'équation, & lui fait ainſi marquer les minutes du temps vrai. La différence des minutes que marquent les deux aiguilles, eſt ce qu'on appelle proprement l'équation du temps. Le ſieur du Tertre a numéroté ſur le cadran d'une en une, & dans l'ordre ordinaire, les 16 premieres minutes de l'heure, & les 15 dernieres en ſens contraire, afin que l'aiguille des minutes du temps moyen étant à 0, l'aiguille des minutes du temps vrai marque préciſément l'équation additive ou ſouſtractive.

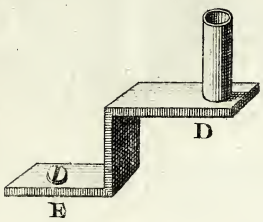
On a mis très-à-propos dans cette montre des reſſorts à quelques roues, pour empêcher le jeu des engrenages, en obligeant les dents de ſe toucher toujours du même côté.

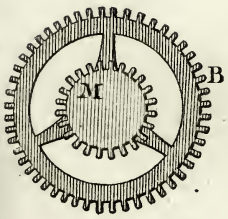
Sa quadrature nous a paru très-ingénieuſe & bien exécutée : quoique nous ne l'ayons vue dans aucune montre avant celle-ci, nous ne pouvons pas diſſimuler que la méchanique en eſt ſemblable à celle d'une pendule faite par M. de Boiriſſandeau, laquelle eſt actuellement chez M. de Fouchy ſon beau-frere, aſſocié de cette Académie.

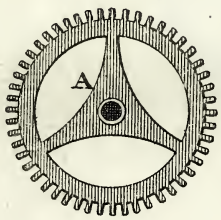
Montre a Equation.

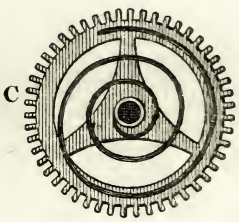


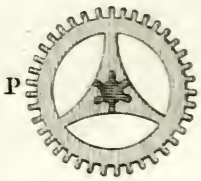


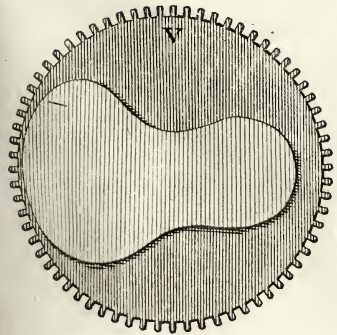


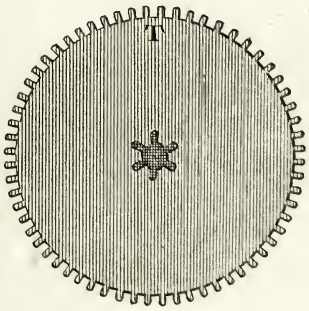


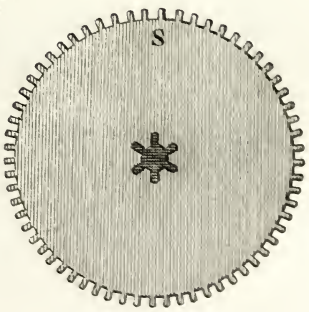


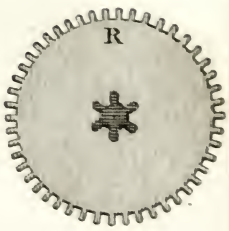












Dheulland sc.

N° 453

2182

MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1742.
N°. 454.

ÉCHAPPEMENT A ANCRE,

PERFECTIONNÉ

PAR M. GALLONDE,

HORLOGER.

L'AUTEUR a eu pour objet dans cette découverte, de diminuer les frottemens de l'échappement connu ſous le nom d'échappement à ancre, dans lequel les dents de la roue de rencontre pouſſent alternativement les pattes, ou palettes de l'ancre, & parcourent ſur elles un eſpace aſſez long, ce qui ne ſe peut faire ſans frottemens.

On ſe ſert de même dans ce nouvel échappement d'une courbe ABC; aux extrémités AC, on ſubſtitue des rouleaux à la place des palettes; ces rouleaux engrenent alternativement dans la roue de rencontre DE, dont la circonférence diviſée en 30 parties égales, eſt taillée en autant de courbe propre à recevoir les rouleaux, en obſervant que la corde de ces arcs ſoit placée au deſſous du centre des pivots, ou, autrement dit, la circonférence continuée aux extrémités des courbes doit être d'un diametre un peu plus grand que celui du rouleau qui s'y engrene, précaution que l'on doit apporter dans l'exécution, pour éviter les accrochemens.

Il faudra auſſi obſerver que l'angle ABC ſoit le plus obtus que l'on pourra; pour cela il ſuffit que ſon axe ne touche pas à la roue de rencontre.

On aſſujettit chaque rouleau ſur le plat de la courbe par le moyen d'un coq, tel qu'on le voit dans la figure

X, ou dans une fourchette, comme il eſt repréſenté en Y dans le profil.

1742. N°. 454.

L'on ſait que dans les échappemens ordinaires le jeu de la fourchette eſt contraire à la juſteſſe du mouvement : pour éviter cet inconvénient, le ſieur Gallonde ſuſpend la verge du pendule HG à une fourchette NM, le pendule eſt mobile au point G, & peut ſe fixer dans l'arc I, par le moyen d'une vis. La fourchette eſt de même tenue par deux vis P, R à la traverſe S, fixée à l'axe ; mais la fourchette peut ſe mouvoir ſur les pointes des vis P, R qui la tiennent à cette traverſe.

Cet échappement a de plus une propriété, qui eſt, que l'aiguille des ſecondes placée au centre du cadran, & que j'ai vu de ſix pouces de longueur, n'a pas de recul ſenſible ; l'on peut donc dire que dans cette conſtruction on trouve l'utile & l'agréable.

Le ſieur Gallonde enſeigne une théorie qui rend facile l'exécution de cet échappement.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 30 Mai 1772, MM. Camus & de Fouchy liſent le rapport ſuivant ſur la pendule de M. Gallonde, dont il a été parlé dans la derniere aſſemblée.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une Pendule à ſecondes, propoſée & exécutée par le ſieur Gallonde. L'Académie a déjà vu de lui pluſieurs ouvrages dont elle a loué l'invention & l'exécution, entre autres une Pendule dont il a diminué, autant qu'il a pu, les frottemens, en faiſant porter tous les pivots ſur des rouleaux, & en ſupprimant de la quadrature toutes les roues de renvoi, qui faiſoient acheter, par trop d'engrenages & de frottemens de canons les uns dans les autres, la petite commodité de pouvoir mettre la Pendule à l'heure, en tournant ſimplement l'aiguille des minutes,

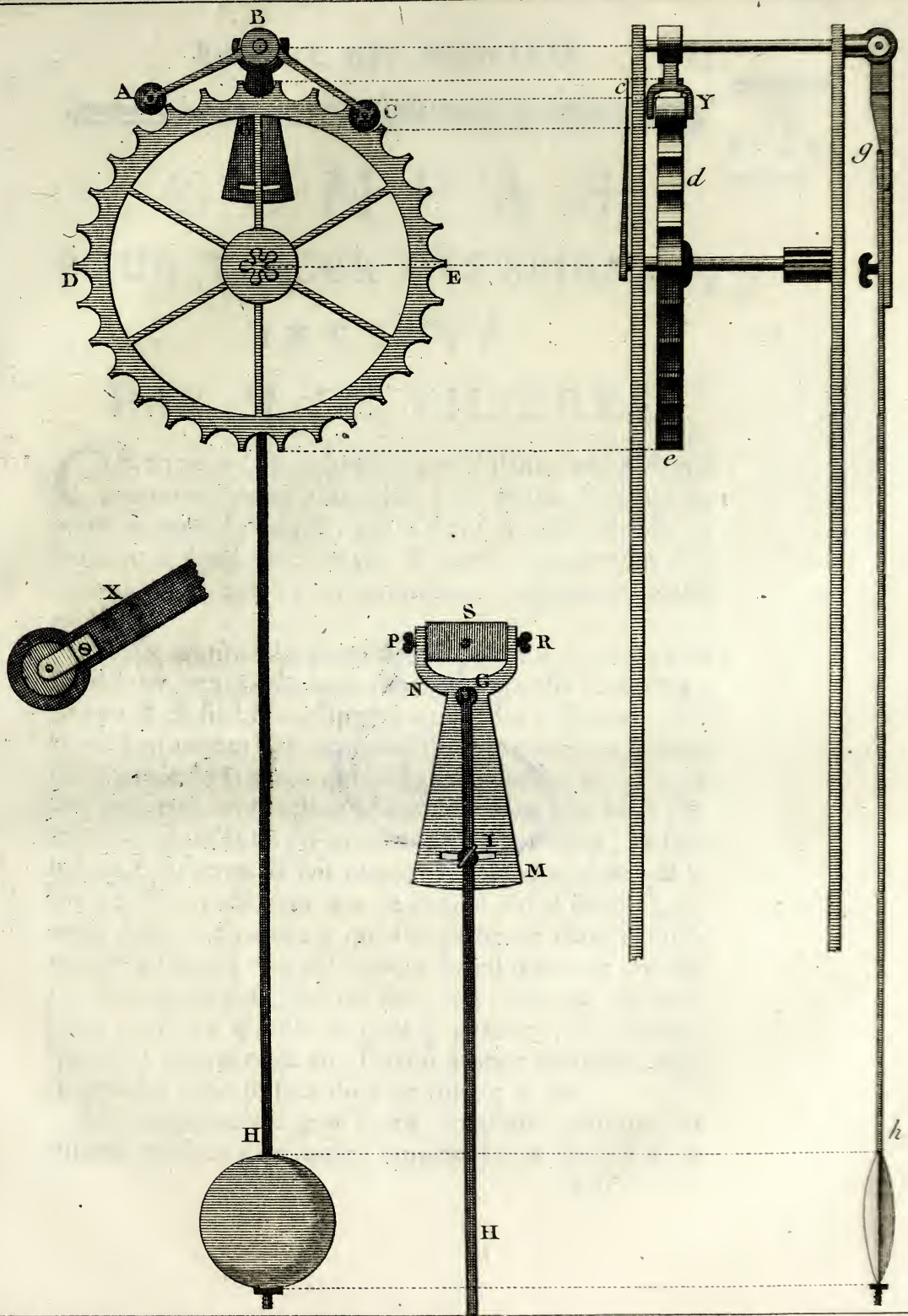
tes, & d'avoir les minutes & les heures concentriques.

1742. N°. 454.

Dans la Pendule dont nous rendons compte aujourd'hui, le ſieur Gallonde s'eſt propoſé de diminuer les frottemens de l'échappement connu ſous le nom d'échappement à ancre. Dans cet échappement les dents de la roue de rencontre pouſſent alternativement les deux pattes ou palettes de l'ancre, & parcourt ſur elles un eſpace aſſez long, ce qui ne ſe peut faire ſans frottement. Pour diminuer ce frottement, le ſieur Gallonde termine les pattes de ſon ancre par deux rouleaux. Les dents de la roue de rencontre pouſſent alternativement ces rouleaux, & les font tourner, enſorte que le frottement de l'échappement eſt réduit à celui des pivots des rouleaux, & par conſéquent à quelque choſe de beaucoup plus petit que ce qu'il auroit été ſans ces rouleaux. En effet, cette Pendule va huit jours à la même hauteur avec un poids qui n'eſt preſque que moitié de celui qu'exigeroit une Pendule à ancre ordinaire.

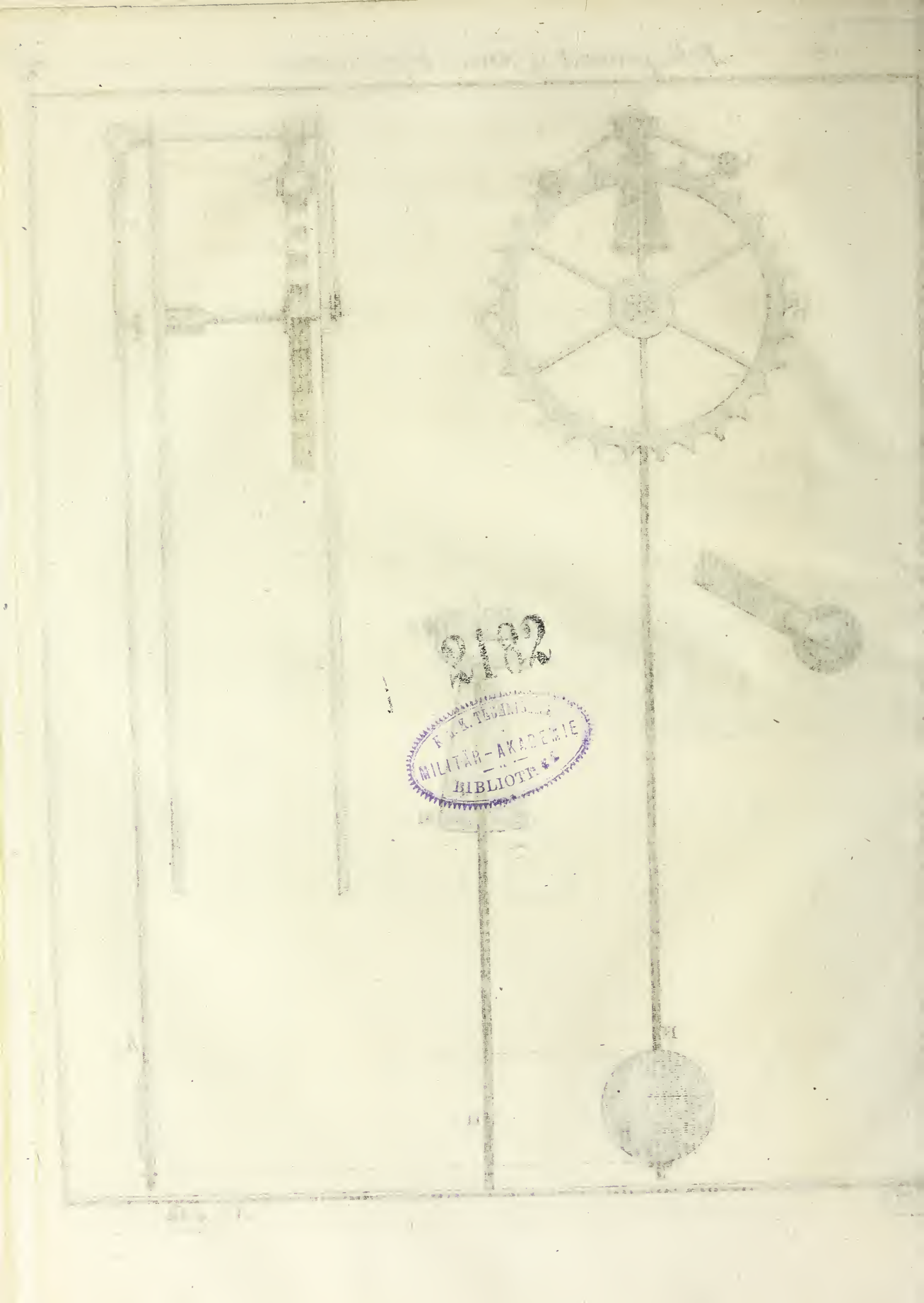
Il nous a paru que l'idée d'appliquer des rouleaux au lieu de palettes à l'échappement, méritoit d'être louée, puiſque les Pendules pourront aller avec un moindre poids : l'inégalité de la force motrice ſera moins ſenſible ſur le mouvement.

Echapement a Ancre Perfectionné.



Dheullard Sc.

N° 454


K.K. TECHN.
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTH

1742.
N°. 455.

COMPAS
POUR TRACER DES SPIRALES,
INVENTÉ
PAR M. DE TILIERES.

CE compas (fig. 1.) eſt compoſé d'une jambe A qui ne tourne point, taraudée à ſa partie ſupérieure, pour recevoir l'écrou B, qui s'éleve & qui s'abaiſſe en tournant le long de cette vis, & par ce mouvement elle fait tourner & ouvrir, en remontant, la ſeconde jambe mobile C.

La jambe immobile porte une tête plate *d*, au moyen de laquelle on peut facilement aſſujettir la jambe immobile : l'écrou B eſt fixé à un ſupport *e* qui tient à ſa partie inférieure à un anneau D ; cet anneau s'éleve avec la vis le long de la partie de la jambe qui n'eſt pas taraudée, de maniere que par cette conſtruction l'écrou ſe trouve affermi & s'éleve le long de la vis, d'un mouvement uniforme, & ſans balotage. L'écrou B fait tourner la jambe mobile, & la fait ouvrir en montant par le moyen d'une fiche *f*, qui entre dans une rainure *g* qui fait partie de cette jambe : cette fiche tient à un petit écrou *h* qui eſt dans une couliſſe *i* ; la vis *y* qui paſſe par cet écrou eſt rivée par les deux bouts, enſorte qu'elle ne peut ni avancer, ni reculer ; lorſqu'on tourne cette vis, l'écrou avance ou recule dans la couliſſe, ſelon le ſens dont on tourne la vis.

La jambe mobile *g m* C eſt angulaire, afin que les pointes puiſſent s'approcher comme on le voit en *n*, &

1742. N°. 455.

pour cela les deux parties ſont jointes enſemble en *m* par une charniere à une piece de cuivre *l*, comme elle le feroit à l'autre jambe, & ce morceau de cuivre eſt percé dans le milieu, afin qu'elle puiſſe tourner autour de la jambe immobile, & s'ouvrir en même temps.

Les deux pointes *n* du compas ſont renfermées dans des canons, enſorte qu'on peut les alonger, & les raccourcir comme on le juge à propos.

On peut tracer avec ce compas toutes ſortes de lignes ſpirales, telles que les figures M N le repréſentent, de quelque grandeur & proportion que l'on veut. On peut les faire rapprocher les unes contre les autres, à proportion qu'elles s'approchent du centre, & on peut auſſi rendre plus uniforme l'eſpace qui eſt entre elles, en éloignant de la jambe mobile la fiche qui donne le mouvement à la jambe mobile ; on peut faire occuper aux ſpires plus ou moins d'eſpace, en alongeant ou en raccourciſſant les pointes.

Quoique l'écrou B monte juſqu'à la charniere ſupérieure d'un mouvement égal, & ſans remonter à un tour plus qu'à un autre, cependant la jambe mobile s'ouvre inégalement : enſorte qu'il y a au centre de la ſpirale moins d'eſpace entre le premier & le ſecond tour, qu'entre le dernier & l'avant-dernier, ce qui ſe fait pour deux raiſons.

La premiere eſt que plus la direction du mouvement que l'on donne à un rayon de cercle eſt perpendiculaire à ce rayon, plus on lui fait décrire une grande portion de circonférence ; & au contraire plus cette direction eſt oblique, moins la portion de circonférence qu'il décrit eſt grande ; enſorte que ſi l'obliquité vient à un tel point que la direction du mouvement ſoit parallele à ce rayon, pour lors elle ne le fera pas avancer de la moindre choſe. La jambe mobile devant donc être conſidérée comme un rayon de cercle, dont le centre eſt la charniere,

la direction du mouvement que l'écrou donne à cette jambe, lui devient de plus en plus perpendiculaire, puisque l'écrou étant monté au niveau de la charniere, elle fait un angle droit avec la direction du mouvement que l'écrou lui donne ; on ne doit point être surpris si l'écrou en remontant lui fait décrire à chaque tour une partie plus considérable du cercle dont elle est considérée comme rayon.

La seconde raison est que la fiche en remontant ouvre de plus en plus la jambe mobile, parce qu'elle s'approche de la charniere de la même maniere que l'on fait décrire à un levier une plus grande portion de circonférence à proportion que la main qui lui donne le mouvement s'approche du point d'appui, pourvu que cette main parcoure toujours le même espace, comme fait la fiche lorsque l'écrou remonte.

En éloignant la fiche de la jambe immobile, la progression de la jambe mobile est plus uniforme, car on vient de prouver que l'inégalité de cette progression vient de deux causes : la premiere est l'obliquité de la jambe mobile par rapport à la direction que l'écrou lui donne ; la seconde est que la fiche s'approche de la charniere : donc si en éloignant la fiche ces deux causes diminuent, l'inégalité de la progression qui en est l'effet, doit aussi diminuer.

Or premierement l'obliquité de la jambe mobile par rapport à la direction du mouvement diminue ; car la direction du mouvement est parallele à la jambe mobile : or la fiche étant éloignée, la jambe mobile est plus ouverte, & dans cette position, l'angle qu'elle fait avec la jambe immobile est plus grand, par conséquent il approche davantage de l'angle droit : donc l'obliquité de la jambe mobile par rapport à la direction du mouvement est moindre.

Secondement, en éloignant la fiche de la jambe immobile, elle s'approche moins de la charniere ; car la fiche

1742. N°. 455.

en remontant suit une ligne parallele à la jambe immobile, & la charniere est sur cette jambe : ainsi en éloignant la fiche de la jambe immobile d'un pouce, & en supposant qu'elle doit remonter d'un pouce pour arriver à la hauteur où elle fait un angle droit avec la charniere, avant de remonter elle sera distante de la charniere de la diagonale du quarré d'un pouce. Supposons présentement que la fiche ne soit éloignée de la jambe immobile que de $\frac{1}{4}$ de pouce, avant d'être remontée, elle sera éloignée de la charniere de la longueur de la diagonale du quarré d'un pouce de long sur un quart de large, & lorsqu'elle sera remontée, elle en sera distante d'un quart de pouce : or il y a beaucoup moins de différence entre la diagonale du quarré d'un pouce, & un pouce, qu'entre la diagonale du quarré d'un pouce de long sur $\frac{1}{4}$ de pouce de large & $\frac{1}{4}$ de pouce : donc à proportion qu'on éloigne la fiche de la jambe immobile, elle s'approche moins de la charniere.

On peut tracer avec ce compas des lignes spirales, dont tous les tours soient également distans les uns des autres, en ajoutant à la jambe mobile une rainure circulaire, qui à mesure qu'elle s'approche de la charniere, devient de plus en plus oblique à la direction du mouvement de la fiche ; ainsi la fiche en glissant dans cette rainure donne un mouvement à la jambe mobile qui va toujours en diminuant à mesure qu'elle remonte ; mais comme d'un autre côté en s'approchant de la charniere, elle lui communique un mouvement qui augmente toujours, elle ouvre également la jambe mobile : ainsi deux mouvemens, dont l'un va en augmentant, & l'autre en diminuant selon la même proportion, étant réunis ensemble, donnent un mouvement uniforme.

C'est donc par le moyen d'une rainure en courbe, que l'on parviendra à tracer une spirale, dont les différens tours renferment entre eux des espaces égaux, & forme-

ront la ſpirale d'Archymede. Voici la méthode de tracer cette courbe par pluſieurs points, telle que M. de Tilieres l'a donnée à l'Académie. 1742. N°. 455.

Pour faire cette rainure circulaire, (fig. 2.) on commence à décrire ſur un papier du point A pris pour centre, & de l'intervalle de la longueur de la jambe mobile un quart de cercle B C D E F G, enſuite du point A il faut abaiſſer ſur la circonférence les rayons A B, A F, A G, enſorte que le rayon AF faſſe, avec le rayon A G, le même angle que le rayon qui eſt gravé ſur la jambe mobile, fait avec la jambe immobile, lorſque le compas eſt fermé. Il faut enſuite tirer une tangente G P, au rayon AG, & la prolonger indéfiniment, puis du point G pris pour centre & de l'intervalle G F, il faut décrire un arc de cercle qui coupe cette tangente en *f*; il en faut auſſi décrire un de l'intervalle G B, qui la coupe en *b*; après cela il faut diviſer l'eſpace *f b*, qui eſt ſur cette tangente en parties égales *f e d c b*; puis toujours du point G pris pour centre & des intervalles G E, G D, G C, il faut décrire les arcs *e* E, *d* D, *c* C, qui coupent la premiere circonférence en E, D, C; enſuite du centre A il faut tirer ſur ces points E, D, C, les rayons A C, A D, A E. Il faut après cela tirer une ligne HI, indéfinie, & qui ſoit parallele au rayon A G, & qui en ſoit autant éloignée que la fiche l'eſt de la jambe immobile; il faut prendre ſur cette ligne HI l'eſpace I *f* qui eſt compris entre les rayons A B, A F, & le diviſer en parties égales *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Ces diſtances marquent la progreſſion égale que la fiche fait à chaque tour. Les diſtances B, C, D, E, F, qui ſont entre les rayons ſur la circonférence marquent la progreſſion égale que la jambe mobile doit faire à chaque tour; & la diſtance du point *c*, par exemple, au rayon A C, marque de combien la couliſſe doit être au deſſous du rayon A C, en cet endroit, afin que quand la fiche eſt montée en

1742. N°. 455.

c, la pointe de la jambe mobile qui eſt à l'extrémité du rayon A C, puiſſe être montée en C; après cela il faut opérer ſur le rayon qui eſt gravé ſur la jambe mobile, comme on va le faire ſur le rayon A F, qui, comme on l'a vu, eſt incliné de la même façon que lui.

Il faut 1°. du centre A & de l'intervalle A *c*, décrire une circonférence qui coupe le rayon A C & le rayon A F, & qui ſoit prolongé au-delà. 2°. Il faut prendre ſur cette circonférence l'intervalle qui eſt entre le point *c*, & le rayon A C, & le rapporter ſur la même circonférence, en mettant une pointe du compas ſur le rayon A F, & l'autre ſur la même circonférence du côté du rayon A G.

Il faut opérer de même ſur les rayons A D, A E, & ſur autant de rayon qu'il ſera néceſſaire, pour que les meſures qui ſeront rapportées au deſſous du rayon A F, ſoient en aſſez grand nombre pour pouvoir tracer clairement & exactement la ligne courbe *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Il faut enſuite mener à cette ligne deux paralleles *g k*, pour déterminer la largeur de la rainure.

Il eſt facile de voir par les opérations précédentes, que quand on ſe ſert de cette rainure, il faut mettre la fiche à la diſtance de la jambe immobile, ſuivant laquelle les proportions de la rainure ont été faites; il faut auſſi obſerver la même regle pour le compas ſuivant.

On peut faire avec ce compas des lignes ſpirales ovales, de toute grandeur, en ajoutant à la jambe mobile une rainure qui aille en ſerpentant; car on a déjà vu que l'obliquité de la rainure étant plus ou moins grande à l'égard de la direction du mouvement de la fiche, la jambe mobile faiſoit plus ou moins de chemin; ainſi en faiſant aller la rainure en ſerpentant, elle ſe trouvera tantôt perpendiculaire à cette direction, tantôt oblique: lorſqu'elle ſera plus perpendiculaire, la jambe mobile s'ouvrira davantage, & pour lors tracera les bouts de l'ovale: lorſqu'elle ſera plus oblique, la jambe mobile

bile s'ouvrira moins, ou même s'approchera du centre, & alors décrira les côtés de l'ovale.

1742. N°. 455.

On peut faire des ſpirales ovales, dont les intervalles ſoient égaux, & on en peut faire dont les tours ſe reſſerrent les uns contre les autres, en s'approchant du centre. La rainure de celles dont les intervalles ſont égaux, ſuit une ligne circulaire quoiqu'en ſerpentant, & celle des autres ſuit une ligne droite. Quoique par ce moyen on puiſſe décrire toutes ſortes de ſpirales ovales, de telles proportions que l'on veut; cependant une même rainure ne peut faire que des lignes d'une ſeule forme d'ovale, parce que les ſinuoſités ſont plus grandes à proportion que l'ovale eſt plus long; les rainures des lignes ſpirales ovales dont les eſpaces ne ſont pas uniformes, ne peuvent non plus tracer qu'une ſeule eſpece de ſpirale, parce que, comme on l'a déjà vu, on ne peut changer ſes proportions qu'en inclinant plus ou moins la jambe mobile, & par conſéquent en lui donnant plus ou moins de longueur, & pour lors les bouts de l'ovale ne ſe trouveroient pas exactement au même endroit à tous les tours.

Comme ces rainures qui vont en ſerpentant changent de proportion, ſuivant les différens ſpirales & les différens ovales, voici une maniere dont on peut ſe ſervir pour les faire toutes.

Après avoir tracé une ſpirale telle qu'on la veut par le moyen du compas précédent, & lui avoir donné la forme ovale qu'on juge à propos, il faut enduire de cire la jambe mobile à l'endroit où doit ſe faire la rainure; puis il faut faire paſſer la jambe mobile ſur la ſpirale que l'on aura tracée, & enſuite faire la rainure à l'endroit où la fiche aura marqué ſur la cire. Pour que cette rainure puiſſe ſe faire, il faut que le pas de la vis ſoit d'une certaine grandeur.

Il ſuit donc de ces conſtructions que les rainures doivent

être différentes, ſuivant les différentes eſpeces de ſpirales ovales qu'on veut décrire.

1742. N°. 455. M. de Tilieres a propoſé un ſecond compas, pour tracer la ſeule ſpirale d'Archymede. Comme le compas avec lequel on trace une ligne ſpirale dont tous les tours ſont également diſtans les uns des autres, peut être utile aux Horlogers pour tracer leurs limaçons, celui-ci ne ſervira qu'à cette opération, ce qui leur ſera d'autant plus commode, qu'ils pourront l'exécuter eux-mêmes.

Ce compas (fig. 3.) a une jambe immobile A de même que le précédent, la charniere eſt auſſi la même; la jambe mobile B eſt comme celle d'un compas ordinaire; la jambe immobile a un pivot C, dans lequel s'engrene une portion de roue D qui a pour centre la charniere, & pour rayon la jambe mobile qui eſt à un de ſes bouts, & à laquelle elle eſt attachée : à l'autre bout elle eſt jointe à un rayon E, qui va auſſi ſe rendre à la charniere. Pour empêcher que cette portion de circonférence ne s'écarte du pivot, il y a une autre portion de circonférence F qui lui eſt parallele, & qui paſſe de l'autre côté de la jambe immobile au deſſus du pivot.

L'on voit donc que la jambe mobile s'ouvre également à tous les tours de la ſpirale, puiſque la portion de circonférence avançant à tous les tours également, donne auſſi une progreſſion uniforme à la jambe mobile à laquelle elle eſt attachée, & qui lui eſt toujours perpendiculaire, puiſqu'elle eſt ſon rayon.

On peut alonger les pointes comme dans le compas précédent; mais comme elles ne peuvent être raccourcies que juſqu'au pignon, ceux qui auront beſoin de tracer une ſpirale plus petite que ne le peut permettre la longueur des pointes, pourront les mettre à la tête de l'autre côté de la charniere, enſorte que la pointe de la jambe mobile ſe mettra à l'endroit où étoit la tête,

& celle de la jambe mobile ſe viſſera de même au côté oppoſé à celui où elle étoit. On peut pour la même raiſon faire des pointes ſemblables au compas précédent, & telles que la figure G le repréſente. 1742. N°. 455.

Voici quelques obſervations & additions de l'Auteur à ces deux machines.

Quoique la jambe mobile s'ouvre à tous les tours d'un même nombre de degrés ; cependant les tours qu'elle fait ſur le papier s'approchent tant ſoit peu les uns des autres, en s'éloignant du centre, parce que le chemin que la jambe mobile fait ſur le papier en s'écartant de la jambe immobile, ne doit pas être meſuré ſur la circonférence du cercle dont elle eſt conſidérée comme rayon, mais en tirant une ligne droite d'une pointe à l'autre : c'eſt pourquoi ceux qui voudront avoir cet inſtrument dans ſa perfection, ſeront obligés de mettre un rayon à la place de la jambe mobile, pour tenir la portion de roue, & de faire une petite rainure circulaire à la jambe mobile, & pour lors ce compas tracera une ſpirale dont les tours ſeront exactement à la même diſtance les uns des autres, comme le compas précédent.

La ſeconde addition de M. de Tilieres eſt détaillée dans un Mémoire qu'il a remis à l'Académie en Août 1745, pour en inſérer un mot dans l'Hiſtoire de 1742.

Dans le premier article de ce Mémoire, l'Auteur donne la conſtruction d'une planchette quarrée, dont la longueur excede l'étendue des plus grandes ſpirales que le compas puiſſe décrire, & ſur laquelle on applique ce compas. L'objet de cette addition eſt d'empêcher la jambe immobile de tourner ſur ſa pointe, pendant qu'on trace la ſpirale, & procurer une grande exactitude dans les différens tours des ſpires. M. de Tilieres n'ayant joint à ce Mémoire aucun deſſein relatif, il ſeroit inutile de rendre ici tout ce qu'il dit ſur cette matiere.

Ce Mémoire contient de plus différentes pratiques pour

tracer la ſpirale d'Archymede, & d'en rapporter d'un nombre de ſpires donné, & de la même étendue.

1742. N°. 455.

Dans le théâtre des inſtrumens mathématiques & méchaniques de Jacques de Beſſon, Dauphinois, docte Mathématicien, imprimé à Lyon en 1579, in-fol. l'on trouve pluſieurs compas pour tracer différentes figures rectilignes, curvilignes, ovales & ſpirales; ce dernier compas détaillé dans la planche 6e. de cet ouvrage, conſiſte en un cylindre creux, poſé horizontalement: à une de ſes extrémités eſt une pointe fixe, autour de laquelle l'inſtrument peut tourner; ce cylindre renferme une vis, le long de laquelle parcoure un écrou qui porte la pointe mobile, & la vis tourne par le moyen d'une roue dentée en rochet, & on peut changer les pieces ſuivant la diſtance que l'on donne aux ſpires.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 3 Février 1742, MM. Camus & d'Alembert liſent le rapport ſuivant ſur le compas de M. de Tilieres.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un compas pour tracer des ſpirales, propoſé par M. de Tilieres.

Ce compas que l'Auteur a fait exécuter, a une jambe fixe & immobile, dont la partie ſupérieure eſt tournée en vis, & une autre jambe qui peut tourner autour de celle-ci comme autour d'un axe. Cette jambe mobile qui eſt plus grande que l'autre, eſt compoſée de deux parties qui font entre elles un angle, afin que ſa pointe puiſſe rejoindre celle de l'autre, & cet angle peut s'agrandir ou ſe diminuer à volonté. La partie ſupérieure de la jambe mobile a une rainure droite; lorſqu'on fait tourner cette jambe autour de l'autre, ce mouvement fait avancer dans la partie ſupérieure de la jambe

immobile un écrou qui fait lui-même gliſſer une fiche placée dans la rainure de la partie ſupérieure de la jambe mobile, & cette fiche en gliſſant fait ouvrir de plus en plus cette jambe mobile, à meſure qu'elle tourne autour de l'autre. 1742. N°. 455.

On peut décrire par le moyen de ce compas des courbes en forme de limaçon, dont les tours s'éloignent de plus en plus les uns des autres. Pour que l'eſpace renfermé entre ces tours ſoit plus uniforme, il faut faire enſorte que la fiche au commencement du mouvement ſe trouve plus loin du ſommet du compas ; l'Auteur en vient à bout, en faiſant gliſſer la fiche dans une couliſſe par le moyen d'une vis, dont les deux bouts ſont rivés, & qui eſt engagée dans un écrou attaché à cette fiche.

Comme les ſpirales que l'Auteur trace par ce moyen, n'ont pas entre leurs différens tours un eſpace égal, & ne ſont pas par conſéquent la ſpirale d'Archymede, l'Auteur, pour en pouvoir tracer de cette eſpece, change la rainure droite de la partie ſupérieure de la jambe mobile, en une rainure courbe dont il donne la deſcription par pluſieurs points avec aſſez d'adreſſe. Pour augmenter ou diminuer l'eſpace qui eſt entre les tours des différentes ſpirales, il n'y a qu'à alonger ou raccourcir les pointes des deux jambes du compas.

Si on veut tracer des ſpirales ovales, il faudra que la rainure ſoit courbe, & aille en ſerpentant ; mais les rainures doivent être différentes, ſuivant les différentes eſpeces de ſpirales ovales qu'on veut décrire.

M. de Tilieres propoſe encore un autre compas pour tracer la ſeule ſpirale d'Archymede.

Ce compas eſt compoſé, comme le précédent, d'une jambe mobile & d'une immobile : cette derniere a un pivot dans lequel s'engrene une portion de roue qui, en tournant dans un plan vertical autour du ſommet

1742. N°. 455. du compas, comme centre, fait en même temps tourner la jambe immobile autour d'elle-même, & la jambe mobile autour de celle-ci, & fait avancer d'un mouvement proportionnel la jambe mobile à laquelle cette roue eſt attachée.

Ces deux compas, ſur-tout le premier, nous ont paru nouveau & d'un uſage aſſez commode, & marquent de l'induſtrie dans l'Auteur.

Compas pour tracer des Spirales.

Fig. 1re.

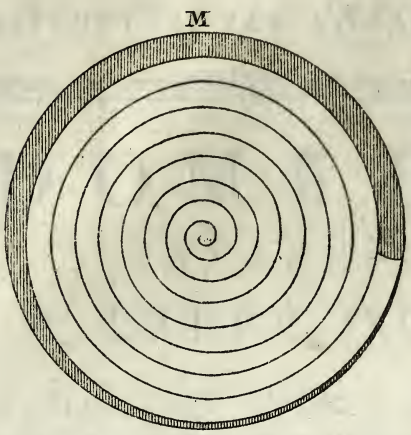
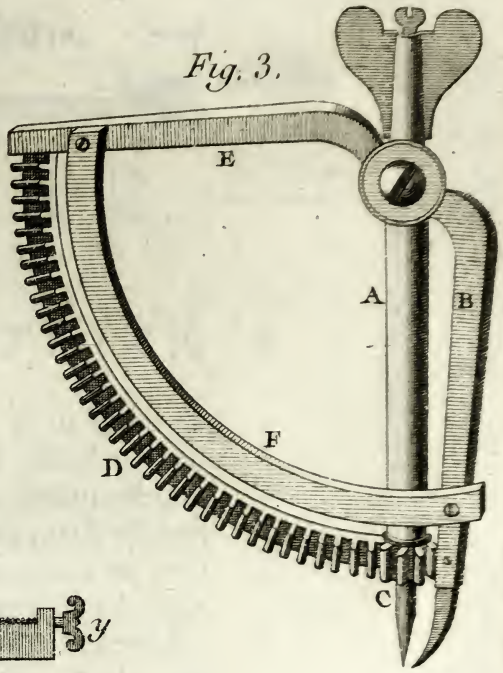
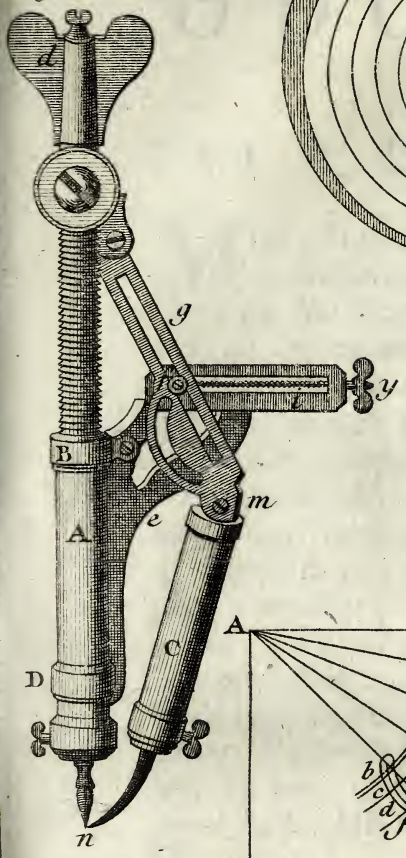


Fig. 3.





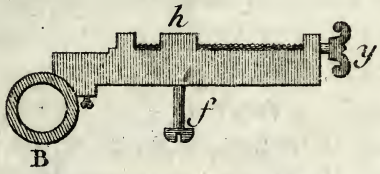
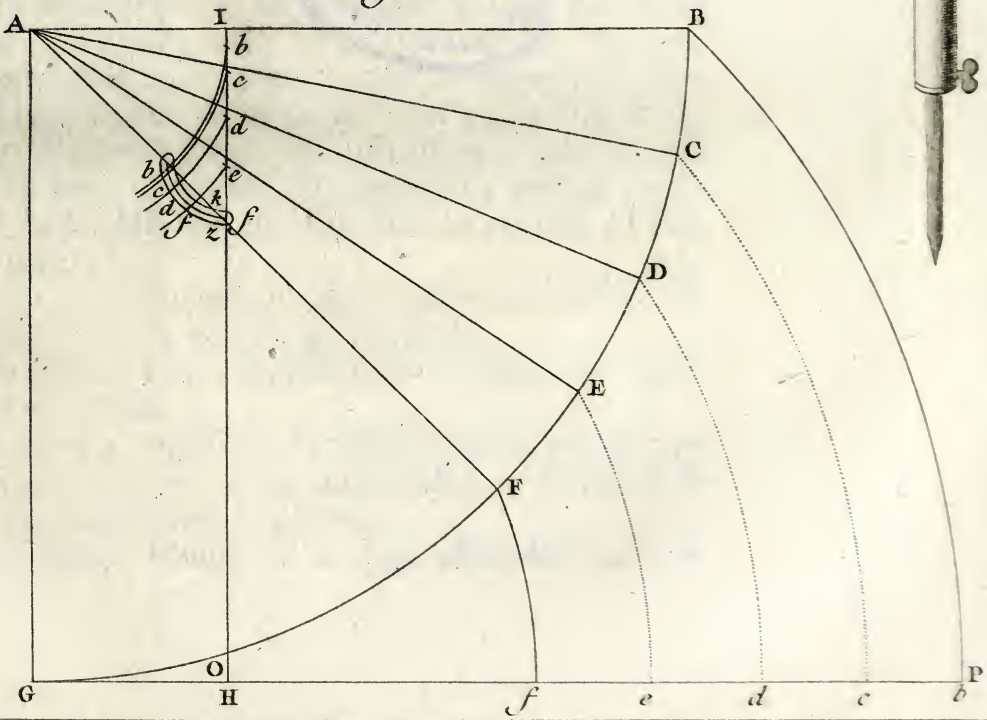


Fig. 2.



Dheulland Sc.

N°. 455

2102
K. K. Hof-Bibliothek
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1742.
N°. 456.

ODOMETRE,

INVENTÉ

PAR M. L'ABBÉ OUTHIER.

MONSIEUR l'Abbé Outhier a eu pour objet de perfectionner l'odometre préſenté à l'Académie en 1724 par M. Meynier : cet odometre plus commode que ceux qui avoient été imaginés précédemment, avoit encore l'inconvénient de ne pouvoir décompter les tours de roue qui ſe faiſoient en reculant ; mais au contraire de marquer toujours de quelque ſens que la voiture allât, par exemple, ſi après avoir fait 50 tours de roue on vient à reculer de cinq tours, l'odometre après ce recul, au lieu de marquer 45 marquera 55, & quand on aura avancé de nouveau juſqu'à l'endroit où on avoit compté 50, au lieu de ce nombre l'odometre marquera 60. Celui de M. Outhier a la propriété de marquer les tours qui ſe font en avançant, & de décompter de lui-même ceux qui ſe font en reculant. Le méchaniſme de ces deux machines differe de peu, on pourra les comparer, puiſque l'odometre de M. Meynier eſt décrit dans cet ouvrage, Tome IV, page 93.

Voici la deſcription du nouvel odometre telle que M. l'Abbé Outhier l'a donnée à l'Académie.

Les figures 1 & 2 repréſentent l'intérieur de l'odometre vu de face.

La figure 3 repréſente le même intérieur vu de profil : la 4e l'extérieur, ou les cadrans ; & le 5e la frete de la roue du carroſſe avec la détente.

pppp ſont les platines de la cage aſſemblées par qua-

tre piliers qui ne ſont pas figurés pour éviter la confuſion.

1742. N°. 456.

A & *a* ſont deux larges poulies qui ont à leur contour une gorge aſſez profonde pour contenir la corde qui ſert au tirage.

T fig. 2, eſt un barillet ou tambour attaché à l'une des poulies; il eſt traverſé d'un arbre qui entre en quarré dans le centre de l'autre poulie : un reſſort de montre placé dans ce tambour, eſt accroché par ſon extrémité extérieure au tambour, & par l'autre à l'arbre ; il eſt par là en état d'agir en même temps ſur les deux poulies.

G *g* ſont de fortes chevilles attachées chacune à l'une de ces deux poulies, du côté des platines, comme on le voit mieux dans la figure 3.

B *b* ſont deux cliquets, dont chacun eſt attaché à l'une des poulies, de maniere qu'il y tourne ſur un pivot étant pouſſé par le reſſort R *r* juſqu'à ce que ce cliquet ſe trouve appuyé ſur la petite cheville O.

CXD, *c x d*, ſont deux grands cliquets, dont l'extrémité C, ou *c*, eſt pouſſée par un reſſort R *r* pour tomber entre deux ailes de l'étoile E.

On ne repréſente point ces deux cliquets dans la figure 3, pour ne pas couvrir les autres pieces : chacun de ces cliquets eſt monté ſur un arbre qui ſe meut par ces pivots entre les deux platines ; chaque branche X D, ou *x d*, eſt arrêtée & fixée ſur le même arbre au joignant de l'une des platines ; elle eſt levée par la cheville G, ou *g*, lorſque l'odometre marque.

E eſt une étoile, qui avec deux pignons de ſix ailes qu'elle a à ſes côtés, roule ſur des pivots communs entre les deux platines.

Q *q* ſont deux petites roulettes qui ont des gorges ſemblables à celles des grandes poulies ; elles ſervent à contenir les cordes dans les gorges des grandes poulies, & en même temps à faire que les cordes ſortant de

l'odometre

l'odometre ſe trouvent moins éloignées l'une de l'autre. 100 & 101 ſont deux roues, l'une de 100 & l'autre de 101 dents ; elles engrenent dans les pignons de 6, & en roulant celle de 100 ſur ſon arbre ; l'autre ſur un canon porté autour de ce même arbre fait marquer à un cadran, fig. 4, les nombres de tours de la roue du carroſſe, juſqu'à 100 au cercle extérieur, & le nombre des centaines au cercle intérieur.

Ces deux roues ne ſont pas abſolument fixées ſur leurs arbres & canon ; elles ſont retenues chacune contre une aſſiette par un pas-d'âne 2, 2, ou 3, 3, fig. 3, afin que, quand on veut, on puiſſe facilement remettre l'aiguille à 100 qui eſt la même choſe que 0, & le cadran intérieur qui eſt mobile avec ſon canon à 10100, c'eſt-à-dire, à 0. On tourne ce cadran par deux petits boutons &, &, deſtinés à cet uſage, & qui paſſent facilement deſſous la courbure faite à cette aiguille.

V *u*, fig. 4, ſont deux fortes chevilles, dont chacune eſt fixée à l'une des platines, enſorte qu'elles ſe trouvent au chemin des autres chevilles G, *g* fixées aux poulies, fig. 1, 2, 3, pour retenir ces mêmes poulies, & faire que le reſſort du barillet conſerve toujours un certain degré de bande dans le temps même que l'odometre ne travaille pas.

Effet de l'Odometre.

Le reſſort du barillet auquel on a donné un peu de bande en montant l'odometre, tient les deux grandes poulies appuyées par leurs groſſes chevilles G, *g*, contre les chevilles fixes V, *u* (fig. 4.), & alors les pieces de la machine ſont toutes à peu-près dans l'état que repréſentent les fig. 1 & 2 : les deux petites détentes ou cliquets B *b* n'agiſſent point ſur l'étoile E ; mais les deux grands cliquets arrêtent cette étoile, enſorte qu'elle ne peut nullement tourner.

1742. N°. 456.

Si à préſent on tire l'une des cordes, par exemple, *m*, on fait tourner la grande poulie A, de façon que le cliquet B s'approche de l'aile *e* de l'étoile, & la pouſſera d'*e* en *f*, pourvu que le grand cliquet *e* ſe dégage de l'étoile : cela arrive néceſſairement ; parce que la grande poulie tournant à meſure que le cliquet B s'approche de l'aile *e*, la cheville G allant vers H éleve la branche XD, & par conſéquent fait élever le grand cliquet en C, & le dégage de l'étoile ; alors la détente B pouſſant l'aile *e* en *f*, l'aile *f* pour paſſer en *h*, fait élever facilement l'autre grand cliquet *e*, qui retombe de lui-même, & retient l'étoile, afin qu'elle ne tourne pas en arriere par le léger effort que fera le cliquet B, en ſe renverſant à la rencontre d'une aile de l'étoile dans le temps qu'on lâche la corde, & que le reſſort du barillet ramene la grande poulie en ſon premier état. L'étoile E ayant avancé d'une de ſes ailes, le double pignon a avancé également ; & comme il engrene dans la roue de 100 & de 101, la premiere celle de 100 avançant d'une dent, fait marquer à l'aiguille une diviſion, ou un tour de roue au cercle extérieur du cadran. La roue de 101, qui porte le petit cadran diviſé en 101, avance de même d'une dent ; mais quand la roue de 100 a fait ſon tour, la roue de 101 n'a pas fait entiérement le ſien, il s'en faut un cent-unieme ou une dent, par conſéquent le petit cadran mobile diviſé en 101 demeure en arriere d'une de ſes diviſions ; ainſi l'aiguille marquera ſur ce cadran une diviſion, c'eſt-à-dire, une centaine de tours ; ſi au contraire on tire l'autre corde *n*, la poulie qui dans le premier cas ſe mouvoit, demeurera immobile, & l'autre étant tirée par la corde *n* tournera de *r* en *b*, de *b* en *e*, & par un méchaniſme tout ſemblable au précédent, fera tourner l'étoile du ſens contraire, & néceſſairement l'aiguille reculera ſur le cadran, & ira de 10 à 9, de 9 à 8, & ainſi de ſuite ; pendant qu'on tirera la corde

n, le petit cadran mobile des centaines tournera auſſi d'un ſens contraire, & démarquera de même que l'aiguille.

1742. N°. 456.

Application de l'Odometre à un Carroſſe.

La frete (fig. 5.) d'une des grandes roues ſera armée d'un mantonnet A qui a à peu près la figure d'une aile de pignon, plus ou moins long, ſuivant la place qu'on aura.

Sur le brancard du même côté on arrêtera fortement une détente MN *z*, dont la queue *z* avancera juſqu'à la circonférence de la frete, & ſera tenue dans la direction au centre de l'eſſieu, par un reſſort *yy*. Ce reſſort eſt auſſi fixé par une extrémité au brancard, & à l'autre engagé dans une gorge F de la détente; il ſe plie un peu quand le mantonnet de la frete pouſſe la queue *z* vers 8 lorſque le carroſſe avance, ou vers 9 lorſqu'il recule: quand la queue *z* quitte le mantonnet, le reſſort *yy* ramene toujours cette queue dans la direction où elle eſt en repos, c'eſt-à-dire, vers le centre de la roue.

Si le carroſſe avance, le mantonnet A pouſſe la queue *z* vers le point 8, & fait que la branche M allant vers 6, tire la corde *m*, & fait marquer à l'odometre que l'on a placé dans le carroſſe: ſi la voiture au contraire recule, le même mantonnet pouſſera la queue *z* de la détente vers le point 9, la branche M ira donc au point 2, & ne fera que lâcher encore plus la corde *m*, pendant que la branche N dirigée vers le point 7, tirera la corde *n*, & fera décompter l'odometre.

On peut appliquer les odometres preſqu'à tous les corps & machines qui ſe meuvent; on peut s'en ſervir pour connoître pendant un temps déterminé les tours qu'aura fait une roue ou une meule de moulin, comparer la vîteſſe d'un courant à la vîteſſe d'un autre, ou du même

1742. Nº. 456.

courant dans différentes positions ; enfin son usage ordinaire est de mesurer les distances, en s'en servant dans les différentes circonstances, déjà détaillées dans la description de l'odometre de M. Meynier.

Les odometres que l'on vient de citer ne sont pas les seuls qui aient paru ; on en a vu que l'on appliquoit à une roue fort légere, de 6 pieds de circonférence. Cette roue, en tournant sur un petit axe entre deux branches de fer ou de leton, qui partent d'un manche, au moyen duquel faisant marcher cette roue, on connoît le nombre des tours qu'elle a faits, & par conséquent le nombre de tours d'un endroit à l'autre, sur les cadrans de l'odometre. On dit que M. d'Ons-en-Bray avoit dans ses cabinets une semblable machine.

On a encore imaginé un odometre que l'on plaçoit entre les rayons d'une roue ; cet odometre avoit aussi l'avantage de décompter, quand le carrosse reculoit : mais comme il est attaché à la roue, il en ressent tous les cahots : les pivots, sur-tout ceux du premier pignon chargé du poids, forgent continuellement dans les platines où ils sont portés ; d'ailleurs on est obligé de sortir du carrosse quand on veut voir à l'odometre le chemin ou les tours de roue qu'on a faits.

M. d'Ons-en-Bray a dit à M. l'Abbé Outhier avoir vu une autre espece d'odometre que l'on plaçoit sur le brancard, & qui devoit par conséquent recevoir aussi de fortes impressions des cahots ; tous ces anciens odometres n'ont point paru à l'Académie, & les Mémoires ne font mention que de celui qui se trouve joint à celui de M. Meynier, rapporté pour objet de comparaison.

Enfin depuis tous ces odometres, M. de Boistissendeau, Correspondant de l'Académie, en a présenté un approuvé en 1744 : je me suis adressé à son inventeur, pour en avoir connoissance ; il m'a mandé que son odo-

metre étoit exécuté, & que je le trouverois chez M. d'Onsen-Bray, qui m'a dit ne l'avoir pas, mais bien un odometre de son invention, qui avoit quelque rapport à celui de M. de Boistissendeau, & que des raisons particulieres l'empêchoient de le communiquer au Public. 1742. N°. 456.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 20 Juin 1742, MM. de Fouchy & d'Alembert ont lu le rapport suivant sur l'odometre de M. l'Abbé Outhier.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un odometre proposé par M. l'Abbé Outhier.

Le but de M. l'Abbé Outhier a été de perfectionner un odometre présenté en 1724 par M. Meynier.

Cet odometre, plus commode que ceux qui avoient été imaginés précédemment, avoit l'inconvénient de ne pouvoir décompter les tours de roue qui se faisoient en reculant. Le nouvel odometre a la propriété de marquer les tours qui se font en avançant, & décompte de lui-même les tours qui se pourroient faire en reculant. Pour produire cet effet, M. l'Abbé Outhier substitue au rochet de l'odometre de M. Meynier, une étoile à six pointes, qui porte un pignon aussi de six ailes, dans lequel engrenent deux roues de 100 & de 101 : cette étoile est retenue par deux sautoirs, l'un desquels est toujours levé dans le temps que l'odometre agit, par une cheville placée sur une des deux poulies où se devide la corde. Chacune de ces deux poulies est aussi garnie d'une espece de cliquet, qui pousse les pointes de l'étoile dans le sens où tourne la poulie, & qui obéit au contraire lorsque la poulie est ramenée par le ressort dont nous allons parler. Ce ressort est attaché par une de ses extrémités à un barillet fixé à l'une des deux poulies, & par son centre à l'arbre qui est fixé à l'autre poulie. On voit que cette mé-

1742. N°. 456.

chanique, en faisant mouvoir l'une des deux poulies par le moyen d'une corde roulée dessus, en fera avancer ou reculer l'aiguille sur le cadran de l'odometre. M. l'Abbé Outhier applique son odometre à une voiture au moyen de deux bras de levier dont l'un agit quand la roue avance, & l'autre quand elle recule.

Cette machine nous a paru ingénieusement imaginée, & nous croyons que l'usage en doit être fort commode.

Fig. Ire

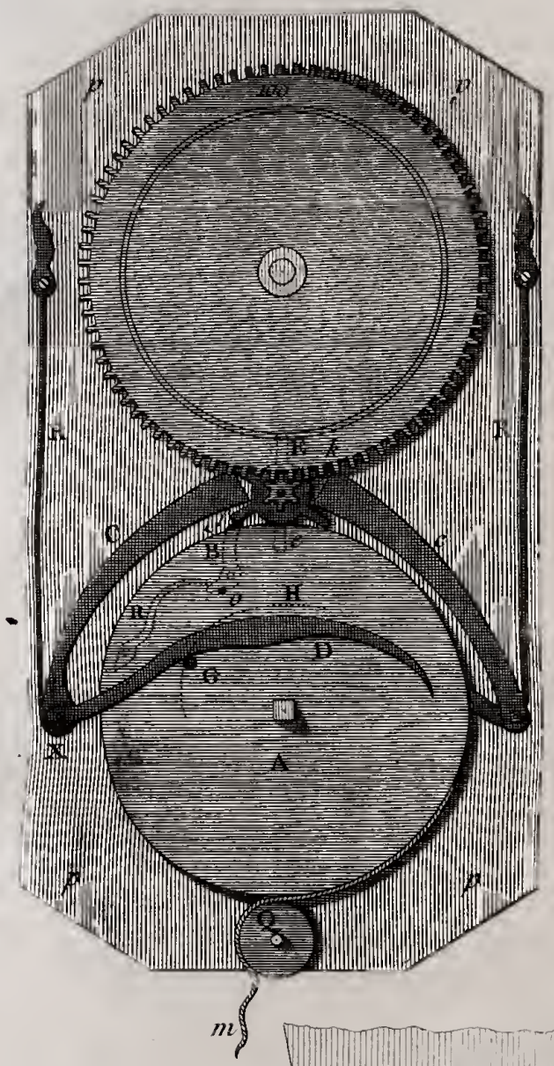


Fig. 2.

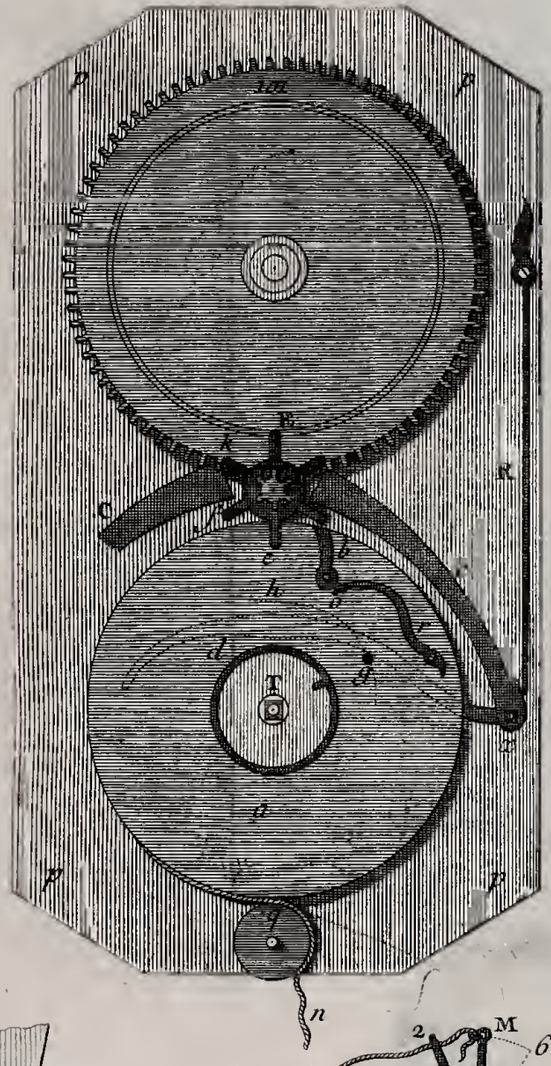


Fig. 3.

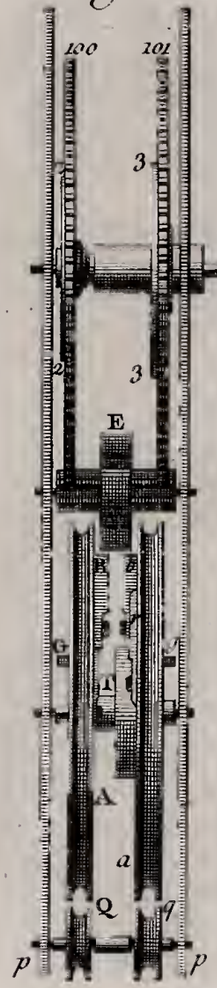


Fig. 4.

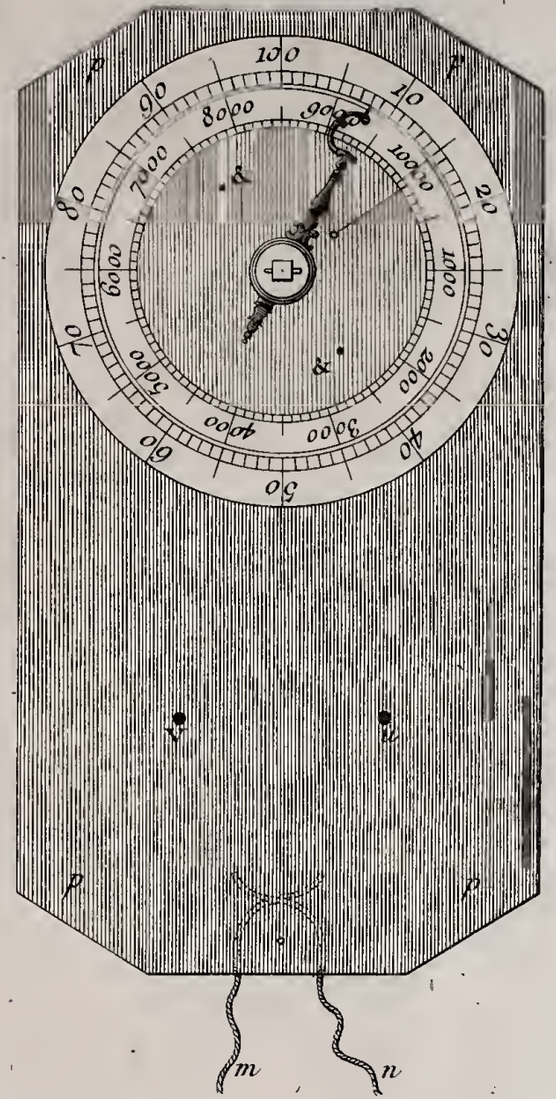
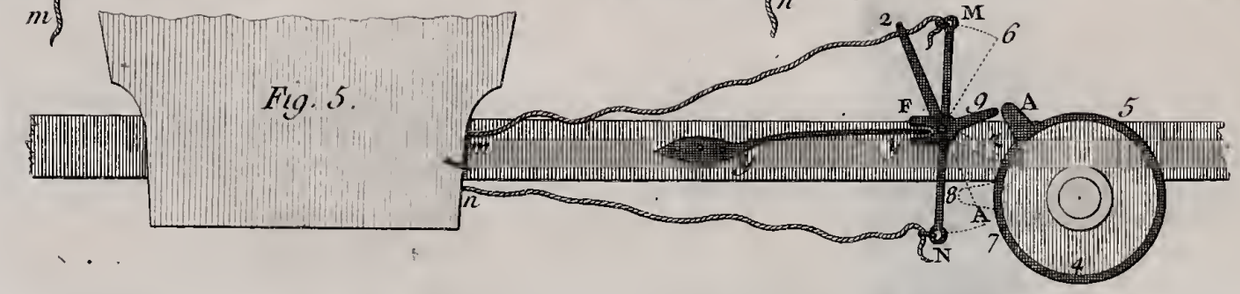


Fig. 5.



1742.
N°. 457.

CLAVECIN,

INVENTÉ

PAR M. LE VOIR.

CET inſtrument eſt compoſé d'un corps de violoncelle, & d'un corps de quinte de violon, A, B, fig. 1 & 2, aſſujetti & renfermé dans une caiſſe CD, de même figure que celle d'un clavecin; chacun de ces corps d'inſtrumens porte pluſieurs chevalets ſur leſquels paſſent les cordes FE (fig. 3.) terminés à leur extrémité par des filets, placés aux deux bouts de la caiſſe qui les renferme : par ce moyen chaque corde étant coupée en deux parties, chacune de ces parties rend un ſon proportionné à ſa longueur, & ainſi l'inſtrument qui a 50 touches, n'a donc que 25 cordes. Ces cordes ſont arrêtées par leur extrémité G à des chevilles ſemblables à celles du violon, comme on le voit dans le profil, fig. 4, qui ſervent à les accorder : & comme les deux parties de la corde pourroient bien ne pas rendre des ſons qui fuſſent dans la proportion qu'on deſireroit, les cordes ſont portées par l'extrémité E, ſur des chevalets mobiles I (fig. 3, 4, 5 & 6.) qu'on peut avancer, ou qu'on recule pour faire prendre à cette partie de la corde le ton convenable à celui que rend l'autre portion.

Les cordes ſont traverſées à angle droit par des petits faiſceaux de crin HK (fig. 2, 3, 4, 5 & 6.) qui font l'office d'archet ; ces faiſceaux paſſent ſur les deux rouleaux LM, LM, fig. 2 & 3, & viennent s'attacher

1742. N°. 457.

aux deux tringles de bois NO, NO, (fig. 2.) tirées alternativement en bas, par les cordes NQN, OPO, qui paſſent ſur les poulies RR. SS ces poulies ſont miſes en mouvement par un archet TV, qui tient au tirant VX, fixé à l'arbre du balancier YY, dont les bras ſont tirés par les pédales ZZ, ſur leſquelles poſent les pieds du joueur qui les fait mouvoir.

Ces archets ne touchent point les cordes, ainſi qu'on le peut voir en H dans le profil, fig. 4; les chevalets ſur leſquels les cordes poſent, ſont de hauteur inégale, enſorte qu'un archet en particulier ne peut jamais toucher que celles du chevalet où il répond; mais de plus, chaque archet paſſe alternativement deſſus & deſſous les cordes de ſon chevalet, ſans les toucher, de ſorte que quoique l'inſtrument fût garni de ſes cordes & de ſes archets, & que ces derniers fuſſent en mouvement par le moyen des marches, il ne rendroit aucun ſon, ſi on n'obligeoit par la méchanique que l'on va expliquer, les archets de s'approcher des cordes & de les toucher.

Le clavecin CY (fig. 3.) eſt entiérement compoſé de touches, ſemblables aux figures 5 & 6; parties de ces touches ſont ſimples, tels que ACB, c'eſt-à-dire, ne conſiſtent que dans un ſeul levier mobile au point C, & porte à ſon extrémité B une poulie P qui pouſſant en deſſous l'archet HK l'oblige de toucher la corde EF, & d'en tirer du ſon, comme le repréſente le profil, fig. 4, où cette touche levée eſt marquée des mêmes lettres italiques *abc*. Chaque archet ſe meut avec une grande liberté; car les poulies P tournent aiſément ſur leurs axes: cette conſtruction eſt pour toucher la corde en deſſous.

Les touches qui font mouvoir & deſcendre les archets en deſſus, ſont compoſées de deux leviers MON, RST, mobiles aux points OS, & qui ſe communiquent leurs

leur mouvement par le moyen du montant X, c'eſt-à-dire, qu'en appuyant le doigt ſur la touche en M, on éleve l'extrémité N, enſemble l'extrémité R, & par ce mouvement on fait baiſſer le bout T & la poulie V, qui appuie l'archet HK ſur la corde EF, & en tire des ſons.

1742. N°. 457.

La 3e. conſtruction de touche, fig. 6, eſt encore pour tirer des ſons en appuyant l'archet en deſſous; elle eſt compoſée des deux leviers LYZ, *a bc*; le centre de mouvement du premier eſt au point Z, & celui du ſecond au point *b*. Pour communiquer le mouvement du premier levier au ſecond, on attache à l'extrémité *a* une petite corde qui tient au point Y, de façon qu'en baiſſant le bout de la touche L on baiſſe de même l'extrémité *a*, & l'autre extrémité *c* en s'élevant, la poulie P oblige l'archet HK de s'appuyer & de couler le long de la corde, qui produit les mêmes effets que les précédentes.

Ces développemens font voir les chevalets mobiles I, & les chevilles G, qui ſervent à bander les cordes, & à en régler les ſons ſuivant les longueurs que l'on détermine. L'on conçoit que, par ces différens moyens, les archets étant en mouvement, ſi on appuie le doigt ſur une ou ſur pluſieurs touches, on obligera les archets de s'approcher des cordes correſpondantes, qui rendront des ſons plus ou moins forts, ſelon que l'on appuiera plus ou moins ſur la touche, ce qui donne à l'inſtrument la propriété d'enfler ou diminuer les ſons.

L'inventeur a changé les pilotes qui font lever les baſcules, & les a mis à vis, afin de faire approcher plus ou moins l'archet des cordes; & au lieu d'employer des pouïes, il leur ſubſtitue des rouleaux, pour tenir l'archet d'une plus grande largeur, ayant remarqué que la gorge de la poulie les reſſerroit trop.

Au mois de Mars 1749, j'ai vu chez M. le Voir un inſtrument de cette eſpece qu'il venoit d'imaginer, au-

1742. N°. 457.

quel il avoit appliqué un mouvement à poids, & un tambour notté, par le moyen duquel l'inſtrument jouoit ſeul, & changeoit d'air de même, ſans ſecours de perſonne : il y avoit entre autre dans cette méchanique un échappement pour le mouvement des archets, qui m'a paru nouveau & très-bien imaginé : le corps de l'inſtrument étoit compoſé de deux violons, d'une taille, & d'un grand violoncelle : il joue à deux & trois parties. Enfin M. le Voir eut la bonté de monter l'inſtrument, & de le faire jouer en ma préſence ; il me parut qu'il produiſoit ſeul l'effet d'un concert très-harmonieux & parfaitement exécuté.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 21 Juillet 1742, MM. de Mairan, Hellot & de Fouchy liſent le rapport ſuivant ſur le clavecin du ſieur le Voir.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un nouvel inſtrument de muſique, préſenté par M. le Voir. Cet inſtrument eſt compoſé d'un corps de violoncelle, & d'un corps de quinte de violon, aſſujettis & renfermés dans une caiſſe, dont la figure eſt à peu-près la même que celle d'un clavecin un peu court. Chacun de ces corps d'inſtrument porte pluſieurs chevalets ſur leſquels paſſent des cordes terminées à leurs extrémités par des fillets placés aux deux bouts de la caiſſe qui les enferme ; chaque corde par ce moyen étant coupée en deux parties, chacune de ces parties rend un ſon proportionné à ſa longueur, & ainſi l'inſtrument a réellement 50 touches, quoiqu'il n'ait que 25 cordes. Toutes ces cordes ſont arrêtées par un de leurs bouts à des chevilles ſemblables à celles du violon, qui ſervent à les accorder : & comme il pourroit arriver que les deux parties de la corde ne rendiſſent pas des ſons qui fuſſent dans la

proportion qu'on ſouhaite, les cordes portent par l'extrémité la plus voiſine des chevilles, ſur des chevalets mobiles qu'on avance, ou qu'on recule pour faire prendre à cette partie de la corde le ton convenable à celui que rend l'autre portion. 1742. N°. 457.

Ces cordes ſont traverſées à angle droit par des eſpeces d'archets, ou, pour parler plus exactement, par des petits faiſceaux de crin : ces archets paſſent à leurs deux extrémités ſur des rouleaux placés aux deux côtés de la caiſſe, & viennent s'attacher à deux tringles de bois, qui ſont tirées alternativement en bas par des cordes que font mouvoir les pieds du joueur au moyen de deux pédales ou marches ſur leſquels ils poſent.

Aucun de ces archets ne touche les cordes ; les chevalets ſur leſquels elles poſent ſont de hauteur inégale, enſorte qu'un archet en particulier ne peut jamais toucher que celles du chevalet où il répond ; mais de plus chaque archet paſſe alternativement deſſus & deſſous les cordes de ſon chevalet, ſans les toucher ; deſorte que quoique l'inſtrument fût garni de ſes cordes & de ſes archets, & que ces derniers fuſſent en mouvement par le moyen des marches, il ne rendroit aucun ſon, ſi on n'obligeoit par la méchanique dont nous allons parler les archets de s'approcher des cordes, & de les toucher.

Le large bout de la caiſſe eſt garni d'un clavier parfaitement ſemblable à celui d'un clavecin, dont les touches portent à leur extrémité poſtérieure une petite poulie ou rouleau, qui, en s'élevant lorſqu'on appuie le doigt ſur la touche, oblige l'archet de s'approcher de la corde au deſſous de laquelle il paſſe, & de la toucher en continuant ſon mouvement auquel ce rouleau ou poulie obéit en tournant ſur ſon axe.

D'autres rouleaux portent ſur les archets en deſſus, & les obligent à deſcendre ſur les cordes qui ſe trou-

1742. N°. 457.

vent au dessous ; & ces dernieres tiennent à des bascules que les touches font lever par une de leurs extrémités. Par ce moyen les archets étant en mouvement, si on appuie le doigt sur une ou sur plusieurs touches, on obligera les archets de s'approcher des cordes qui rendront un son plus ou moins fort, selon que l'on appuiera plus ou moins sur la touche ; ce qui donne à l'instrument la propriété d'enfler ou de diminuer les sons.

Les bases de cet instrument ressemblent assez au son du violoncelle, & les tailles, sur-tout lorsqu'on les touche légérement, à celui de la viole touchée, comme la nomment ceux qui jouent de cet instrument en enlevant avec l'archet.

Le son des dessus nous a paru ressembler davantage à celui que rendroit un dessus de viole d'un patron aussi grand que la quinte d'un violon : il est vrai qu'en ajoutant aux deux corps d'instrument dont nous avons parlé, un corps de dessus de violon, on pourra peut-être parvenir à donner au nouvel instrument un son plus approchant de celui du dessus de violon ; & c'est ce que l'Auteur se propose d'éprouver dans les premiers qu'il fera construire. La cadence de cet instrument est peut-être ce qu'il y a de plus singulier ; car chaque archet ne touchant qu'un instant sur sa corde, elle ne ressemble, à proprement parler, ni à celle du violon, ni à celle de la viole, ni à celle du clavecin ; & si on la peut comparer à quelque chose de connu, la cadence du théorbe est celle à laquelle on peut lui trouver le plus de rapport. Il paroît cependant qu'en alongeant un peu plus les archets on pourroit lui donner quelque chose de plus lié, & c'est le dessein de l'Auteur : il y a même de certains tours de chant auxquels cette cadence, dans l'état qu'elle est, convient assez bien. Le son de cet instrument étant continu, son accompagnement, à moins qu'on ne le réduisît à une ou deux parties chantantes, & touchées très-légérement,

aura peine à convenir aux voix & aux inſtrumens d'une harmonie fort douce, telle que la flûte traverſiere, &c. Au moins eſt-il sûr que la maniere d'accompagner ſur le clavecin, n'y convient pas : celle dont on ſe ſert pour accompagner ſur l'orgue le plaint-chant & les pieces en taille, paroîtroit y être plus propre. C'eſt à l'uſage & à l'expérience à inſtruire ſur ce point, & à fixer le vrai goût d'accompagnement qui pourra convenir à cet inſtrument, & faire voir ſi cet accompagnement pourra convenir aux voix.

1742. Nº. 457.

Quand même cet avantage manqueroit, il mériteroit encore qu'on prît le ſoin de le perfectionner. Il ſera toujours très-agréable de pouvoir à tout inſtant ſe donner à ſoi-même un concert de ſymphonie qui ſera d'autant plus juſte, que toutes les parties ſeront dirigées & conduites par la même perſonne, & quand il y auroit quelque choſe à perdre du côté de la poſition de quelques-unes de ces parties, l'agrément de les trouver réunies enſemble, pourroit bien compenſer ce défaut.

En général cet inſtrument nous a paru très-ingénieuſement imaginé, ayant la tenue des ſons & le nombre des parties comme l'orgue, & la propriété de les enfler & diminuer comme le violon; & nous croyons que l'uſage pourra s'en établir aiſément, ſur-tout après que l'Auteur aura corrigé les défauts qui s'y trouvent, & qui ſont preſque inſéparables de toutes les nouvelles inventions; ce qu'on a tout lieu d'attendre de ſon application & de ſon génie.

Fig. 2.

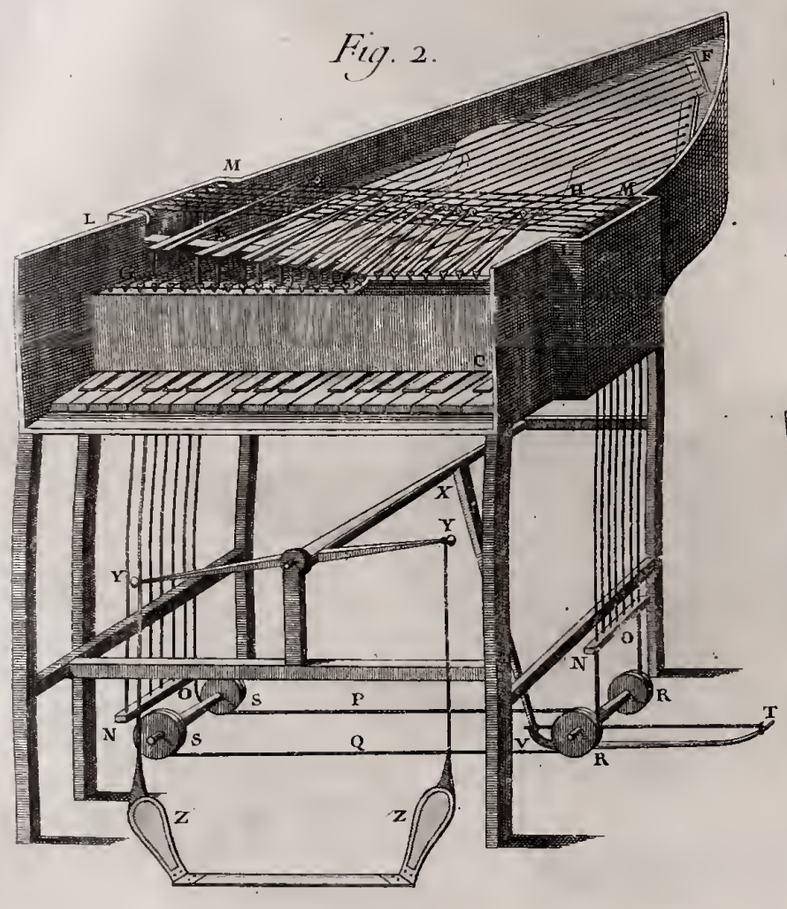


Fig. 3.

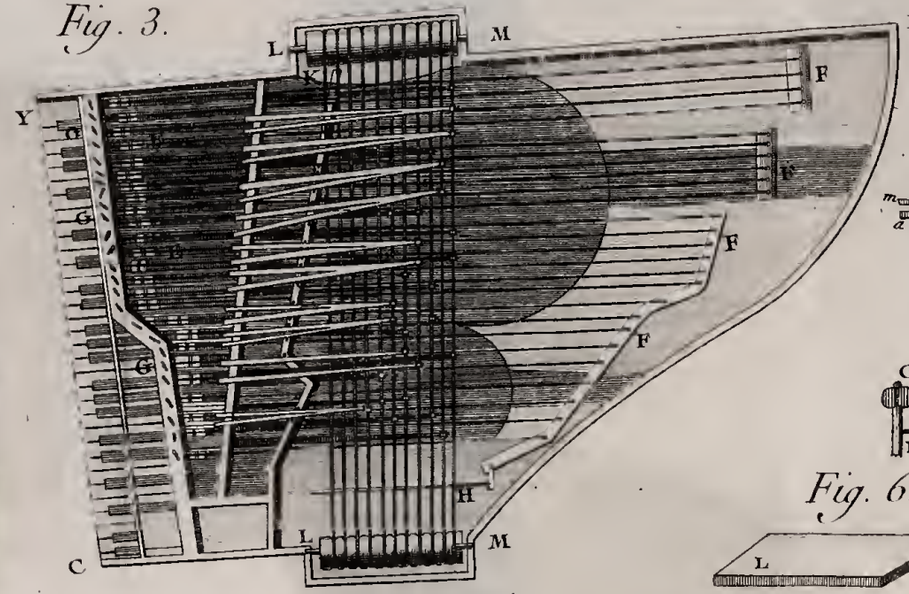


Fig. 1.

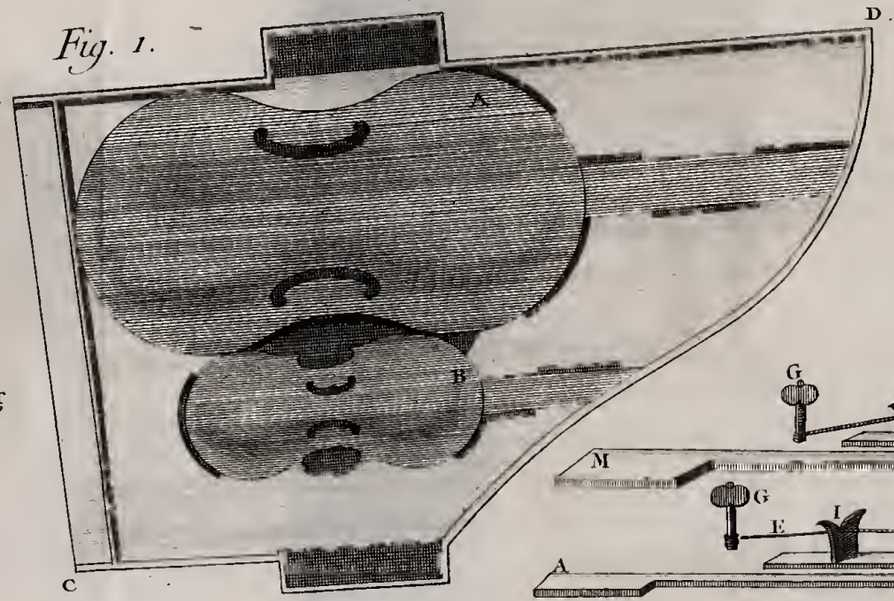


Fig. 4.

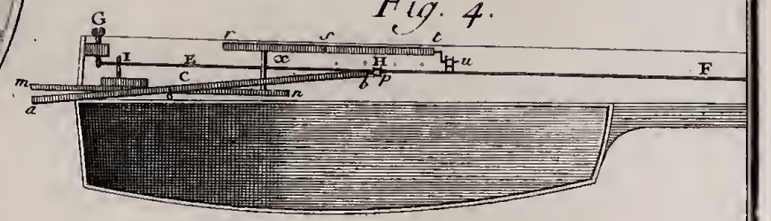


Fig. 6.

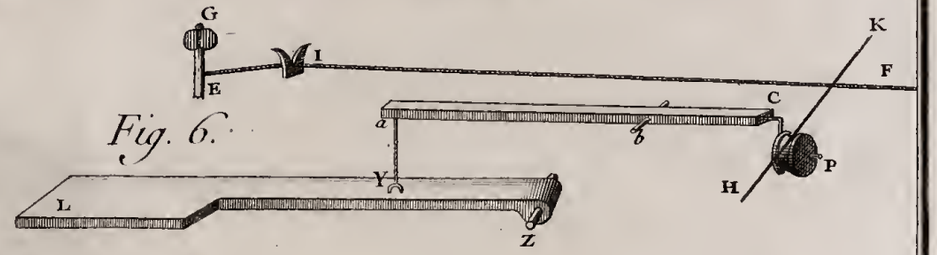
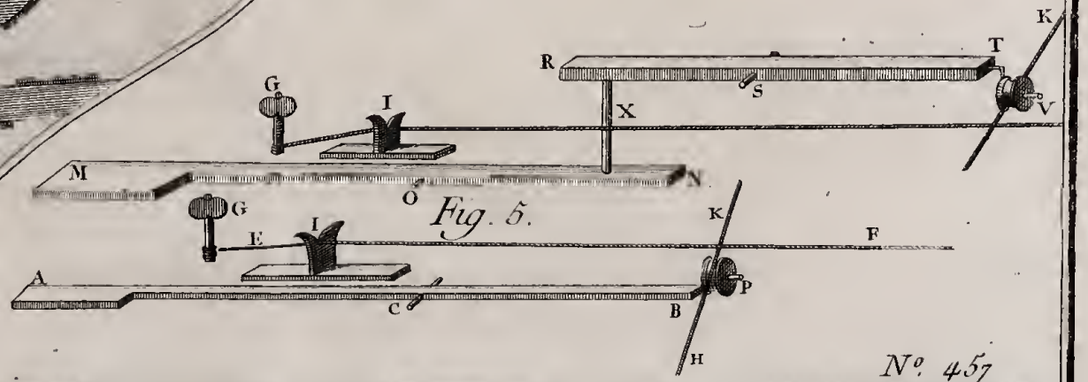


Fig. 5.



Dheulland Sculp.

1742.
N°. 458.

BANDAGE
POUR LES HERNIES,
INVENTÉ
PAR M. ABEILLE,
INGÉNIEUR.

LA figure AM représente le bandage avec toute sa garniture, prêt à être appliqué sur le corps, que l'on suppose incommodé du côté droit.

Les parties principales de cet instrument, développées dans la figure B, sont une plaque de tôle 1, vue du côté extérieur; 2 la chape & sa platine portant un crochet 15. Cette chape, dont le profil est cotté 3, s'applique au bas de la plaque 1; deux pitons tels que la figure 4 vue de face & de profil les représente, sont marqués 2 dans la figure C, s'appliquent de même, par le moyen de quatre vis, sur cette plaque; les deux têtes de ces pitons portent l'arbre 5, dont les profils des bouts & du milieu sont représentés par les figures 6, 7 & 8 : la partie 7 de cet arbre taillé en octogone, entre dans l'anneau 9, vue de face & de profil, percé d'un trou de même figure, & l'un & l'autre sont assujettis ensemble par la vis 10 : l'autre extrémité taillée à pan de même que le premier, reçoit un crochet 11 retenu par l'écrou 12.

La figure C est l'instrument vu du côté extérieur, avec tout ce qui le compose assemblé, excepté la chape

1742. N°. 458.

que l'on ſupprime, pour faire paroître à découvert les reſſorts à boudin 1, 1 : ces deux reſſorts fixés à la partie arrondie de l'arbre, l'enveloppe de 4 tours, comme on le voit dans les profils F, G ; l'un de ces reſſorts eſt un peu plus large que l'autre, parce qu'il a beſoin de plus de force, l'endroit où il fait action étant plus éloigné du point d'appui que ne l'eſt le ſecond reſſort. A chaque partie libre des reſſorts, on attache, au moyen de trois vis, des lames de fer mince 13 & 14 : la premiere 13 eſt extérieure & longue, la ſeconde 14 eſt intérieure, plus courte & convexe du côté qu'elle s'applique ſur la partie malade, de ſorte qu'elle forme une eſpece de pelotte, comme on le voit par la figure E ; cette piece fait l'office de la pelotte des bandages ordinaires : la plus longue lame 13, après avoir paſſé par deſſus l'extrémité de celle qui fait la pelotte, eſt elle-même terminée par une courbure qui embraſſe & comprime tout l'eſpace, & le trajet que doit parcourir la hernie dans les bourſes. Ces reſſorts ſont couverts & défendus par la chape 2, fig. B ; la plaque de tôle 1, ſur laquelle ſont fixés les deux pitons, 2, 2, fig. C, eſt droite à ſa partie externe, & inférieure à ſa baſe ; mais elle eſt un peu convexe dans ſa partie ſupérieure, pour répondre à la convexité du bas-ventre contre lequel elle doit s'appliquer. On voit dans cette même figure C, les deux reſſorts 1, 1 ; les deux pitons 2, 2, l'anneau 3, où s'accroche l'agraffe de l'un des bouts de la ceinture, le crochet 4 où s'attache l'autre bout de la même ceinture, après avoir fait le tour du corps, l'écrou 5 qui retient ce crochet en s'engageant dans la vis du bout de l'arbre.

Sur cette ceinture (comme on le voit à l'inſpection de la premiere figure A) & à quelque diſtance de l'agraffe, eſt aſſujettie par une ganſe une courroie poſtiche M, que l'on peut nommer ſous-cuiſſe, qui, lorſque le bandage

eſt

est placé, descend par dessous la cuisse du côté malade, & vient, en remontant en devant, s'attacher entre les queues des deux pitons, au petit crochet 15 de la platine qui couvre les ressorts : ce souscuisse ne sert qu'à fixer l'instrument, & empêcher qu'il ne remonte lorsque le malade se baisse ou se releve.

La figure D est l'instrument vu du côté extérieur, avec l'assemblage de ses parties, y compris la platine 1, qui porte le crochet 15, lequel fait partie de la chape cottée 2.

La figure E représente l'instrument vu du côté intérieur, avec l'assemblage de ses parties, c'est-à-dire, le grand ressort 1, 13, qui s'applique sur le chemin que pourroit parcourir la hernie, pour tomber dans les bourses, & le second ressort 2, 14, qui forme la pelotte, appliqué au bas-ventre à l'endroit principal de la descente.

La figure F est le profil de l'instrument supposé placé sur le ventre ; on y découvre les ressorts à boudin enroullé sur l'arbre 1, la plaque 2 garnie de sa peau de chamois rembourée de crin du côté intérieur ; la chape 3, qui couvre & défend les ressorts, la bourse 4, qui enveloppe les lames des ressorts, & la garniture de peau de chamois roulée derriere les lames, afin d'empêcher qu'elles ne fassent trop d'impression sur la peau du bas-ventre.

La figure G est le profil de l'instrument déterminé par l'action du ressort, lorsqu'il est séparé du corps.

La figure H est le plan de la machine, c'est-à-dire, l'instrument vu par le haut & à plomb.

Les extrémités de l'arbre qui entrent à pan dans les trous des pitons, sont de cette figure, non-seulement pour les y fixer, mais aussi pour pouvoir changer la disposition de l'arbre, & le faire tourner d'un huitieme,

ou d'un quart, ou plus selon la nécessité de bander plus ou moins les ressorts.

1742. N°. 458.

On dispose cet instrument de maniere que l'arbre soit situé horizontalement, & à une telle hauteur, que la ceinture puisse y être attachée, étant mise autour du corps à la rencontre du bas des hanches, c'est-à-dire, au haut des cuisses ; la plaque sera élevée au-dessus de l'arbre, & répondra à la partie supérieure du bas-ventre, & les lames des ressorts qui sont au-dessous de l'arbre, répondront à la partie affligée : on achevera d'ajuster le bandage en se servant du sous-cuisse de la maniere dont on l'a déjà dit.

Les personnes qui sont incommodées d'une descente, reconnoissent par expérience que les bandages ordinaires ne sont d'un bon effet que lorsque le corps se trouve dans un état tranquille. Voici les attentions principales qu'il faut apporter dans l'exécution du bandage de M. Abeille.

Les desseins qui le représentent ici, sont réduits avec soin & précision, & suivant l'échelle qui y est jointe, sur laquelle l'Artiste doit se régler pour toutes les mesures de longueur, hauteur & épaisseur. Ce bandage peut convenir à un homme de 5 pieds 5 pouces, la différence de plus au moins n'en doit apporter que très-peu à l'instrument qui sert de pelotte ; mais on proportionne la ceinture à la grosseur de celui qui veut en faire usage.

La plaque de tôle doit être réduite à une épaisseur très-mince, excepté à la partie inférieure qui doit porter les pitons, à cause des écrous que l'on y doit pratiquer pour recevoir les vis qui les retiennent. Cette plaque semble donner au bandage un volume considérable ; mais il ne faut faire attention qu'aux ressorts renfermés dans le petit sac boutonné : car pour ce qui est de la plaque, quelque essentielle qu'elle soit, on peut la

regarder comme un hors-d'œuvre, en ce qu'elle s'éleve au deſſus de la ceinture de la culotte, qu'il ne faut boutonner que d'un ſeul bouton, ſavoir, celui d'en-bas, afin que la plaque ait plus de liberté & plus d'action; cette ceinture portera naturellement ſur la chape des reſſorts par-devant, & dans le reſte du tour du corps, elle répondra à peu-près à celle du bandage. Il faut auſſi obſerver que la plaque ait ſes bords aſſez rabattus, comme on le voit par la figure E, pour que la peau du ventre gliſſe & s'échappe derriere elle lorſqu'on ſe baiſſe. 1742. N°. 458.

L'ouvrier qui fera les reſſorts à boudin ne manquera pas de leur donner moins de volume en ſaillie, qu'il n'en paroît dans le deſſein, quoiqu'ils faſſent quatre tours autour de l'arbre, & il approchera la chape à proportion. Chaque tour du reſſort n'eſt ſéparé dans les deſſeins d'une maniere ſi diſtinguée, que pour rendre la conſtruction de l'inſtrument plus ſenſible.

Il n'y a rien à craindre du plus long reſſort, quoiqu'il deſcende juſqu'à l'os pubis, & qu'il s'appuie deſſus, la garniture de peau qui eſt derriere, empêche les impreſſions trop fortes des reſſorts ſur les parties où ils portent.

Comme ce bandage eſt particuliérement compoſé pour ceux dont la deſcente paſſe juſque dans les bourſes, le long reſſort eſt indiſpenſable; mais il paroît inutile ſi l'incommodité n'avoit pas fait un tel progrès, & ſi la hernie étoit ſeulement au-deſſus de l'os pubis: en ce cas il ne faudroit employer qu'un reſſort dont la lame répondît au deſſus de cet os, qu'elle fût large par le bas, & emboîtée pour former la pelotte & de la même forme que la lame courte, cottée 2 & 14 dans la figure E: ſon reſſort à boudin dans cette conſtruction pourra être auſſi large que les deux autres, la longue lame étant ſupprimée, ſans craindre que ce reſſort fût trop fort,

1742. N°. 458.

puiſque ces ſortes de reſſort ſe bandent, & ſe lâchent au degré que l'on veut, & que les bouts à pan de l'arbre ſont propres pour y ajuſter l'inſtrument au degré néceſſaire.

Il faut en général que l'Artiſte qui fait le bandage ajuſte celui-ci ſelon les cas différens des perſonnes incommodées, ayant égard à leur âge, à leur ſexe, à leur hauteur & à leur groſſeur, & qu'il ſe garde bien de trop diminuer ou de ſupprimer la plaque, puiſque c'eſt d'elle, par la pouſſée des muſcles du bas-ventre, que la puiſſance des reſſorts s'augmente, & qu'elle devient capable de réſiſter à la hernie, à proportion de l'augmentation des efforts.

C'eſt ſur les deſſeins, & d'après les inſtructions relatives ci-deſſus, que j'ai communiqué, en 1752, à un Chirurgien (M. Michel, Chirurgien-major de l'hôpital militaire) de Maubeuge où j'étois en réſidence, qu'il a fait exécuter pour deux perſonnes de ma connoiſſance & d'un âge fort avancé, le bandage de M. Abeille : les accidens auxquels ces malades étoient ſujets, ſont diſparus depuis l'uſage qu'ils font de cet inſtrument.

Dans le *Poſtcriptum* de la Gazette de Hollande du Vendredi 19 Décembre 1749, le ſieur Neilſon, Chirurgien Ecoſſois, reçu à Saint-Côme, & qui demeuroit alors ſur le quai de la Mégiſſerie, près le Pont-Neuf, au coq d'or, à Paris, annonce un bandage élaſtique, par lequel il ſemble promettre les mêmes avantages que procure celui de M. Abeille; il ſera facile d'en faire la comparaiſon, ſi le ſieur Neilſon a produit des ſiens.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 5 Septembre 1742, MM. Bourdelin & Hunauld liſent le rapport ſuivant ſur le bandage de M. Abeille.

1742. N°. 458.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, le deſſein d'un nouveau bandage pour les hernies, inventé par M. Abeille, & le mémoire inſtructif qui y eſt joint.

Ce bandage conſidéré en général, eſt compoſé d'un inſtrument à reſſort, & d'une ſimple ceinture de peau de chamois. Les parties qui compoſent l'inſtrument, ſont une plaque de tôle, deux pitons, dont les trous ſont percés à pans; un petit arbre de fer rond dans toute ſa longueur, excepté aux extrémités, qui ſont taillées à pans & octogones, pour répondre aux ouvertures des pitons, qui ſont auſſi octogones, & dans leſquelles les extrémités du petit arbre de fer doivent entrer & ſe fixer, deux reſſorts à boudins, deux lames de fer, attachées ſur ces reſſorts, une chape de fer mince, un anneau & deux crochets. De chaque côté de la partie externe, & inférieure de la plaque, qui eſt droite à ſa baſe, mais un peu convexe dans ſa partie ſupérieure, pour répondre à la convexité du bas-ventre, contre lequel elle doit s'appliquer, s'élevent & ſont attachées par deux vis, les queues de deux pitons qui dans leurs trous reçoivent les extrémités du petit arbre de fer ſitué horizontalement. Au milieu de ce petit arbre ſont attachés à côté l'un de l'autre deux reſſorts à boudins qui l'enveloppent de quatre tours. A chaque extrémité libre de ces reſſorts, dont l'un eſt plus large que l'autre, eſt attachée, au moyen de trois petites vis, une des deux lames de fer; de ces deux lames l'une eſt extérieure & longue, l'autre eſt intérieure, plus courte, & convexe du côté qu'elle s'applique ſur la partie malade; de ſorte qu'elle forme une eſpece de pelotte, & qu'elle fait réellement ce que fait la pelotte dans les bandages ordinaires. La plus longue lame, après avoir paſſé par deſſus l'extrémité de celle qui fait la pelotte, eſt elle-même terminée par une courbure qui embraſſe & comprime tout l'eſpace & le trajet que doit parcourir la her-

nie pour tomber dans les bourses. Les ressorts sont couverts & défendus par la chape qui est une lame de fer mince, & courbée en demi-voûte, qui sert à les loger. La ceinture est attachée par une agraffe à l'anneau de fer qui tient à une des extrémités de l'arbre, & après avoir fait le tour du corps, elle vient s'attacher à l'autre extrémité du même arbre, où se trouve un crochet pour la recevoir. Sur cette ceinture, à quelque distance de l'agraffe, est assujettie par une ganse une courroie postiche, qui, lorsque le bandage est placé, descend par dessous la cuisse du côté malade, & vient, en remontant en devant, s'attacher entre les queues des deux pitons, au petit crochet de la platine à laquelle tient la chape qui couvre les ressorts. Cette courroie ne sert qu'à fixer l'instrument, & a été ajoutée par l'Auteur, qui s'étoit apperçu que l'action de se baisser & de se relever faisoit un peu remonter l'instrument.

1742. N°. 458.

M. Abeille, qui est incommodé d'une hernie inguinale, avoit éprouvé que, lorsque les muscles du bas-ventre en toussant, ou en faisant quelque autre effort, étoient poussés en dehors, la pelotte du bandage ordinaire, qui par ce moyen s'écartoit de l'anneau du muscle oblique externe, permettoit aux parties qui forment la hernie de glisser entre les piliers de ce même anneau, ce qui exposoit la hernie à être comprimée, & contribuoit à augmenter l'écartement des piliers, pour remédier à ces inconvéniens, a imaginé le bandage dont nous venons de donner une description succinte, mais que l'on trouve plus détaillée dans le Mémoire envoyé par l'Auteur.

L'utilité de ce bandage consiste en ce que lorsque les muscles du bas-ventre sont poussés en dehors par les efforts de la toux ou autres, la partie de l'instrument qui doit s'opposer à la poussée de l'intestin & de l'épiploon, & par conséquent à leur chûte, loin d'être dé-

placée, comme il arrive dans ce cas à la pelotte des bandages ordinaires, n'en devient au contraire que plus ferme & plus inébranlable, parce que la plaque de tôle qui eſt placée au deſſus de l'anneau du muſcle oblique externe, & qui alors, c'eſt-à-dire dans le temps de l'effort de la toux, eſt pouſſée en dehors, fait que les reſſorts ſe bandent davantage, & s'appliquent plus immédiatement, & plus fortement tous deux, ſavoir, l'intérieur ſur l'anneau par où pourroient ſortir les parties qui font la hernie, & l'extérieur ſur le trajet qu'elle feroit ſi elle étoit de nature à deſcendre juſque dans les bourſes. On a pluſieurs fois tenté de ſe ſervir de reſſorts dans la conſtruction des bandages; mais différens inconvéniens en ont toujours fait abandonner l'uſage : il arrivoit, par exemple, que ces inſtrumens preſſoient fortement la partie inférieure de l'anneau du muſcle oblique externe, pendant qu'ils ne faiſoient qu'une compreſſion fort légere ſur ſa partie ſupérieure, ce qui donnoit iſſue aux parties qui forment la hernie, & pouvoient en occaſionner l'étranglement : ces accidens & d'autres ſemblables ont fait que juſqu'à préſent on a été obligé de s'en tenir aux bandages ordinaires. 1742. N°. 498.

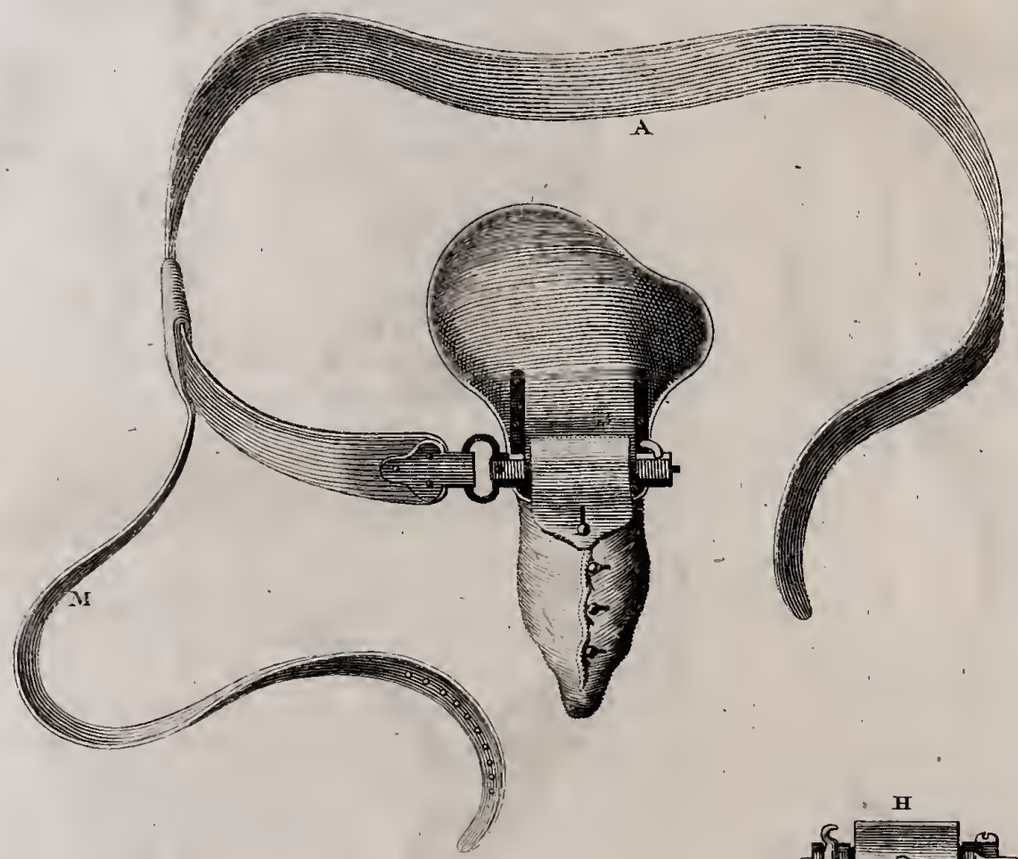
Le nouveau bandage de M. Abeille nous a paru d'autant plus heureuſement imaginé, que les efforts des muſcles du bas-ventre qui déplacent ordinairement les autres bandages, ne faiſant qu'affermir celui-ci dans ſa place, l'Auteur a ſçu tourner à l'avantage de ſon inſtrument, & par conſéquent des malades, les accidens qui ſont la cauſe la plus fréquente de l'inſuffiſance des bandages ordinaires.

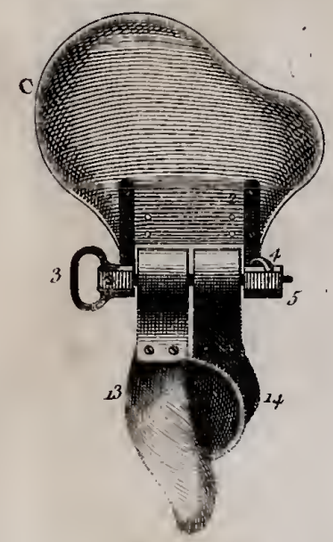
Nous croyons donc que l'on peut ſe ſervir utilement de ce bandage; mais quoique l'Auteur l'ait déjà éprouvé, &, pour ainſi dire, mis en expérience ſur lui-même l'hiver dernier pendant trois mois qu'il fut incommodé d'une toux très-violente, ſans que, comme il l'aſſure

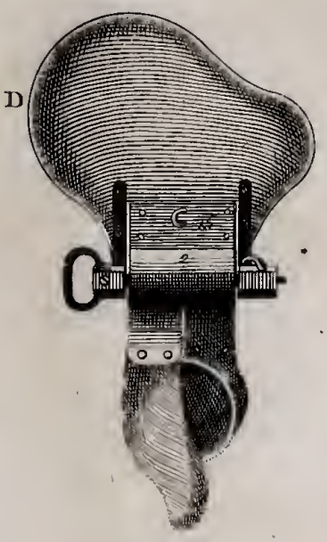
1742. Nº. 458.

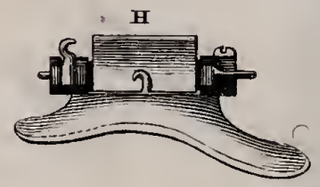
lui-même, ſon bandage ſe ſoit démenti, nous laiſſons néanmoins au temps & à l'uſage, à mettre le Public en état d'apprécier l'utilité de ce bandage, & d'en juger définitivement.

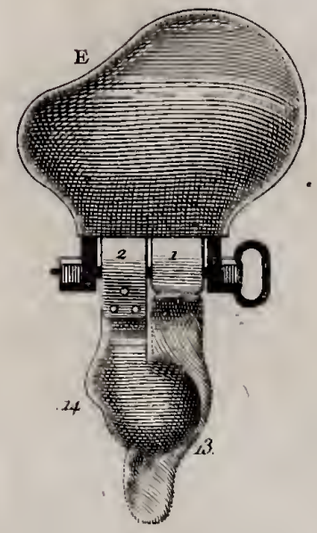
MOULIN











Thiaulland sc.

1742.
Nº. 459.

MOULIN A PAPIER,

PERFECTIONNÉ

PAR M. DE GENSSANE.

CETTE machine eſt un coffre ABCD, figure 1, conſtruit de bons madriers de deux pouces d'épaiſſeur, d'un bois ſain & dur, d'une qualité arbitraire, pourvu que ce ne ſoit pas de chêne, parce que ce bois noirciroit la matiere dont on fait le papier. Dans l'intérieur de ce coffre eſt formée une eſpece d'ellipſe, dont le côté rentre en dedans dans ſon milieu pour laiſſer aux deux extrémités du coffre deux capacités H, H, à peu-près rondes : cette eſpece de mortier eſt conſtruit de douves de bois blanc, inclinées, arrêtées par le haut contre les parois du coffre, & par le bas dans une rainure taillée ſur le fond même.

Au milieu du coffre & du mortier ſont arrêtés deux forts morceaux de bois E, F taillés en coins, & que l'on voit diſtinctement dans la figure 2, qui eſt un profil pris ſur le travers de la machine. Sur chacun ſont encaſtrées deux fortes lames d'acier P, Q, fig. 2 & 5, de deux pouces de largeur, qui regnent ſur toute la longueur, & qui ont une ſaillie d'un petit quart de pouce hors du bois : ces lames doivent être trempées & cannelées diagonalement en ſens contraire de la noix dont nous allons parler.

La noix G eſt faite en cône renverſé d'un bon bois d'orme, dont la ſurface, qui doit être dreſſée au tour, eſt garnie de petites lames d'acier, fig. 4, poſées diagonale-

ment, & enfoncées dans le bois, juſqu'à ce qu'elles affleurent la ſurface; elles ſont retenues par des cercles LO, fig. 2 & 3, qui ne doivent pas non plus excéder la ſurface du bois. Lorſque toutes ces lames ſont arrêtées, on coupe le bois en chanfrein, de maniere que la ſurface extérieure des lames ſe trouve découverte d'un bon pouce ſur toute leur longueur & de la maniere dont le repréſente le plan de la noix, fig. 6.

1742. N°. 459.

Comme cette noix doit joindre plus ou moins contre les lames d'acier PQ, ſuivant que la matiere eſt plus ou moins battue, on s'en eſt procuré le moyen en lui donnant une figure conique, & en pratiquant à ſon extrémité inférieure une eſpece de crapaudine renverſée Y, contre laquelle vient appuyer le pivot ſur lequel tourne la noix : le pivot traverſe le fond du coffre, où il eſt fortement retenu par deux bons collets de cuivre, un en dehors & l'autre en dedans du coffre : & afin que la matiere ni l'eau ne puiſſent pas s'échapper par-là, on garnit cette ouverture de deux ou trois rondelles de cuir ou de feutre, placées entre les collets & le bois, & qui joignent exactement contre le pivot dont la ſurface doit être unie & polie autour.

La partie inférieure du pivot appuie ſur une autre crapaudine V un peu enfoncée, & encaſtrée dans une forte traverſe de bois ou de fer X, qu'on éleve ou qu'on abaiſſe par le moyen des coins Z, Z, lorſque l'on veut donner plus ou moins de jeu à la noix.

Comme il eſt néceſſaire que le drapeau ſe lave à meſure que le moulin le réduit en une eſpece de bouillie, on y fait couler un filet d'eau par un petit canal quelconque, tel que N, fig. 3, lequel ſort enſuite par une ouverture d'environ trois pouces en quarré, pratiquée à l'endroit W ; & afin que la matiere ne ſoit pas entraînée par cette eau, & qu'elle ne ſorte pas, on garnit cette ouverture en dedans du coffre d'une toile de tamis montée ſur un petit chaſſis à couliſſe.

1742. N°. 459.

On conçoit que l'effet de la noix en tournant eſt d'imprimer à la matiere un mouvement circulaire, & de la faire paſſer ſucceſſivement entr'elle & les plaques d'acier PQ, où elle ſe briſe au point qu'en quatre heures de temps elle eſt prête à être employée, l'expérience en ayant été faite.

Comme il pourroit arriver que l'effort de la noix en frottant contre les plaques, pourroit forcer le coffre de s'élargir & à fléchir, il eſt ſoutenu en cet endroit par un chaſſis RM, au moyen de trois traverſes; ce chaſſis ſert encore à porter la noix & la lanterne T, par laquelle on lui communique le mouvement, & porte de même la traverſe X, ſur laquelle appuie le pivot de la noix.

Comme il n'eſt pas fait mention de cette machine dans l'Hiſtoire de l'Académie de 1737, ce qui ne fait qu'une faute d'omiſſion, j'ai cru devoir rapporter ici le certificat d'approbation tel que M. de Genſſane me l'a remis en original, & que j'ai encore entre les mains.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 4 Septembre 1737.

MESSIEURS de Reaumur, Nicole, Dufay & Pitot, qui avoient été nommés pour examiner des changemens ou additions propoſées par M. de Genſſane, au moulin à papier de Hollande dont M. Gaſtionneau a obtenu l'établiſſement en France ſur une approbation de l'Académie, en ayant fait leur rapport :

La Compagnie a jugé qu'il y avoit principalement deux propoſitions de M. de Genſſane qui méritoient qu'on y eût égard.

1°. Celle de ſubſtituer aux tringles tranchantes du moulin de Hollande des lames de fer dentelées en forme de

1742. N°. 459.

rapes en bois, parce qu'elles couperoient & détruiroient moins les fibres du drapeau ; mais quoique cela parût très-bien imaginé, il falloit apprendre de l'expérience si ces dents ne s'empâteroient point par les fibres du drapeau broyé.

2°. Celle d'augmenter l'effet du moulin par la seule disposition de deux plans inclinés sans augmenter le volume de la machine, ce qui ne se pourroit dans le moulin de Hollande.

Qu'enfin quoique les réflexions de M. de Genssane soient très-ingénieuses, il seroit à désirer qu'on en fît des expériences d'après les moulins de Hollande, qui font du papier très-beau & très-uni, mais dont le défaut est de se casser plus facilement que celui qui se fabrique avec les moulins à pitons dans la plupart des Provinces du Royaume. En foi de quoi j'ai signé le présent certificat. A Paris le 6 Septembre 1742. *Signé* FONTENELLE, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

Moulin a Papier.

Fig. 1.

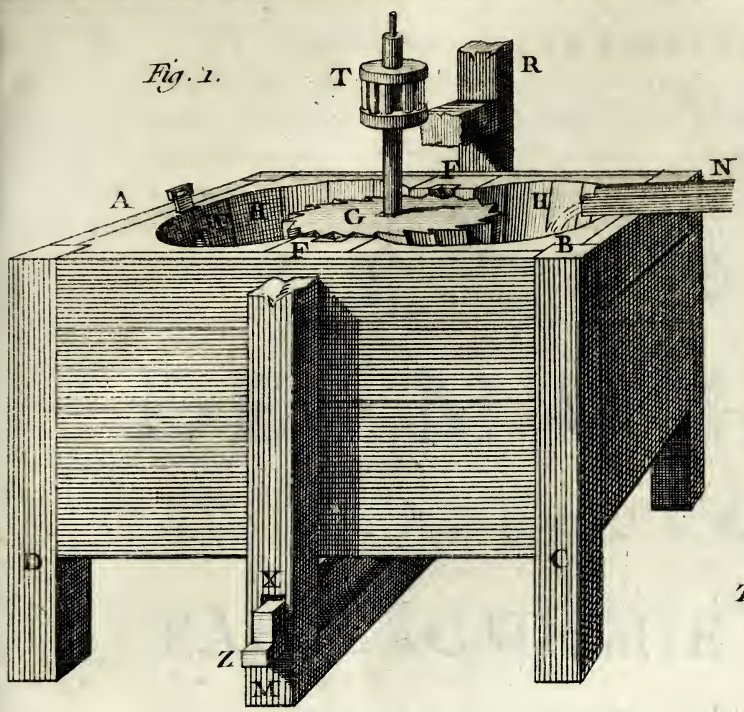


Fig. 2.

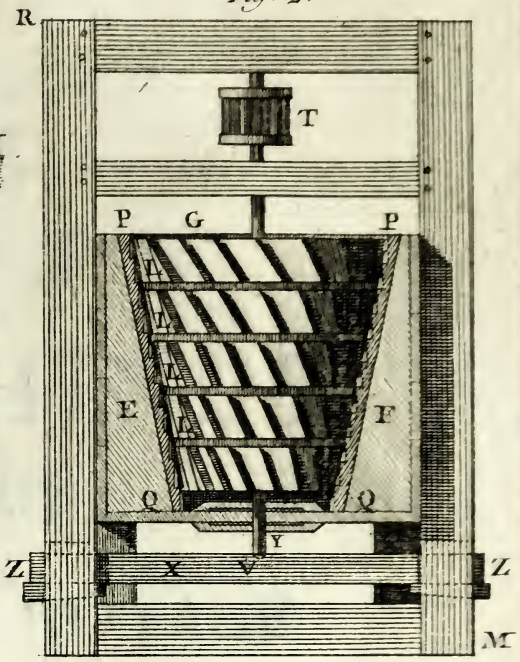


Fig. 3.

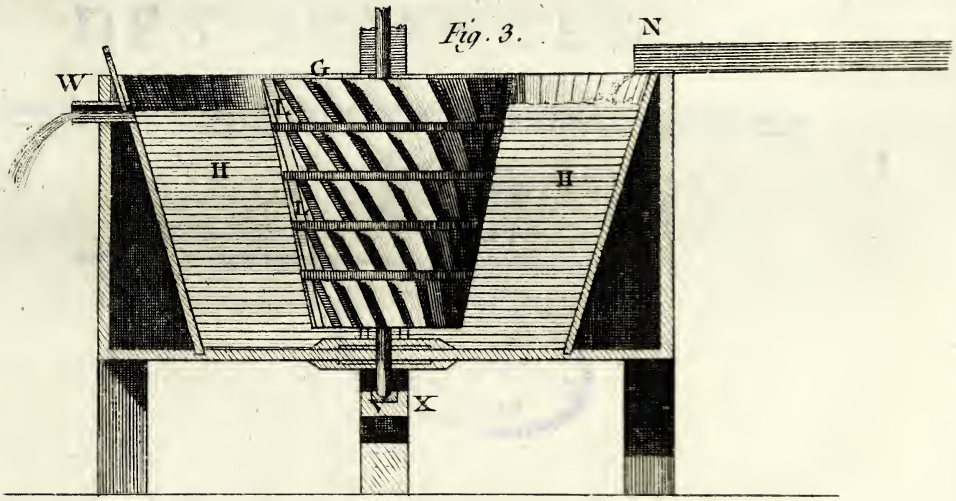


Fig. 4.

Fig. 5.

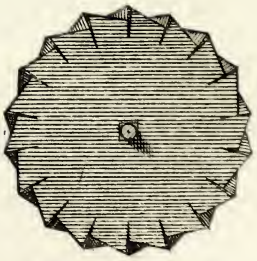
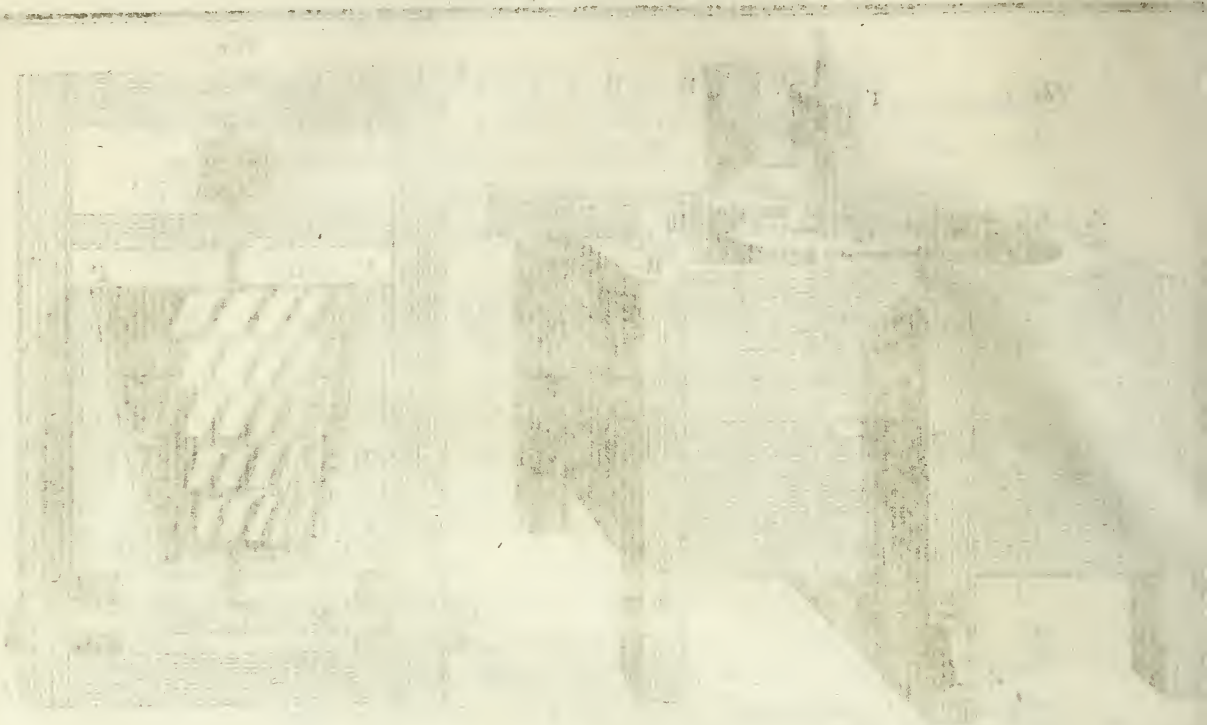


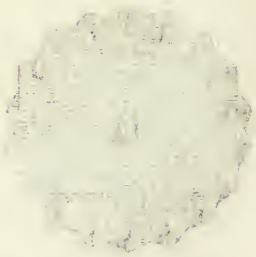
Fig. 6.

De la Gardette Sculp.

N.° 459.



2102
K. K. TECHN.
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTH



RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1743.

1743.
N°. 460.

PANTOGRAPHE,
OU SINGE PERFECTIONNÉ,
PAR M. LANGLOIS,
INGÉNIEUR
POUR LES INSTRUMENS DE MATHÉMATIQUES.

JE donne ici la description, & le dessein de cet instrument, d'après une brochure *in*-4°, que le sieur Langlois a publiée au mois de Décembre 1743.

Cet instrument est composé de quatre regles, deux grandes & deux petites : les deux grandes sont jointes ensemble à une de leurs extrémités par une tige qui les traverse, fermée par le haut avec un écrou qui laisse mouvoir ces regles librement : au bas de cette tige est une roulette excentrique qui pese sur la table ; les deux autres regles sont attachées vers le milieu de chacune des grandes, & elles sont jointes ensemble par l'autre bout ; en sorte que ces quatre regles fo ment toujours un parallelograme, en quelque façon que l'on fasse mouvoir l'instrument.

Les deux grandes regles, & une des petites portent chacune une boîte qui se place & s'arrête à tel endroit que l'on veut desdites regles, par le moyen d'une vis placée au dessous ; ces boîtes sont chacune percées d'un trou cylindrique, dans lequel se placent alternativement trois choses, savoir une pointe à calquer, un canon dans lequel se loge un porte-crayon, qui se hausse ou se baisse de lui-même, suivant l'inégalité du plan sur lequel on travaille, & enfin un support qui

1743. N°. 460.

ſe viſſe dans la table, & dont le haut eſt en cylindre pour entrer dans une des boîtes ; c'eſt ce ſupport qui ſert de point fixe, & autour duquel l'inſtrument tourne quand on deſſine. Il y a deux roulettes ambulantes qui ſervent à ſoutenir les regles & à faciliter le mouvement : ſur les regles ſont des diviſions marquées par des chiffres qui indiquent les endroits où il faut placer le biſeau des boîtes, ſuivant la réduction que l'on ſe propoſe.

Cet inſtrument convient tant aux perſonnes qui deſſinent qu'à celles qui ne ſavent que très-peu de deſſein, & les mettra en état de copier promptement, avec grande facilité & exactitude, toutes ſortes de deſſeins, ſoit figures, ornemens, plans, cartes géographiques, & autres choſes ſemblables, pour réduire du grand au petit, ou du petit au grand. Pour s'en ſervir on attache le ſinge deſſus une table par le moyen de ſon ſupport qui ſe viſſe dans ladite table. Si l'on ſouhaite copier un deſſein, enſorte que la copie ſoit de même grandeur que l'original, on fera entrer le ſupport dans la boîte D, dont on fera convenir le biſeau ſur la ligne marquée $\frac{1}{2}$ proche D ; le crayon ſera mis à la boîte B, dont le biſeau ſera placé ſur la ligne marquée B, de ſa regle, la boîte A avec ſa pointe ſera miſe ſur la ligne marquée C de ſa regle : en mettant un papier blanc deſſous le crayon, & l'original deſſous la boîte A, ſi on promene la pointe dans tous les principaux traits de cet original, ſans qu'elle le touche, pour éviter de la gâter, le crayon formera la même choſe, & de même grandeur ſur le papier qui ſera poſé deſſous. Si l'on vouloit que le deſſein que l'on ſe propoſe de copier, fût réduit à la moitié, ſans changer la poſition des boîtes, on placera le ſupport à la boîte B, & le crayon à la boîte D, & en faiſant comme ci-deſſus, la copie ſera de moitié plus petite que l'original.

Si

1743. N°. 460.

Si on veut que la copie ſoit 3, 4, 5, 6, 7 & 8 fois plus petite que l'original, c'eſt-à-dire, que la copie ſoit à l'original comme 1 à 3, à 4, à 5, &c. juſqu'à 8, on mettra la boîte A avec ſa pointe ſur la ligne marquée C de ſa regle, & l'on fera convenir la boîte B & ſon ſupport ſur la ligne de la diminution que l'on ſe propoſe; ſi l'on veut, par exemple, que la copie ſoit de deux tiers plus petite que l'original, ou, ce qui eſt la même choſe, ſi l'original ayant 12 pouces de haut, on veut que la copie en ait 4, on fera convenir la boîte B & la boîte D, avec ſon crayon ſur la ligne marquée 3 du côté de D; alors la copie ſera $\frac{1}{3}$ plus petite que l'original, ainſi qu'on le peut voir dans la 2e. figure; on fera la même choſe pour réduire juſqu'au huitieme, en obſervant de faire convenir le biſeau des deux boîtes aux lignes marquées par les chiffres qui déſignent la réduction, la boîte A avec ſa pointe reſtant toujours ſur la ligne C.

Si on vouloit que la copie fût plus grande que l'original, par exemple, d'un huitieme, c'eſt-à dire, ſi l'original ayant 8 pouces de haut on vouloit que la copie en eût 9, il faudroit placer le ſupport à la boîte D, & mettre le crayon à la boîte A, qui ſera placée ſur la ligne marquée C, & les boîtes B & D ſeront miſes chacune ſur la fraction que l'on ſe propoſe, par exemple, ſi c'eſt d'un huitieme, la boîte B avec ſa pointe ſera miſe ſur la ligne marquée $\frac{1}{8}$, & la boîte D ſera miſe auſſi avec ſon ſupport ſur la ligne marquée $\frac{1}{8}$, & alors la copie ſera d'un huitieme plus grande que l'original; on fera la même choſe pour les autres réductions, ſuivant les lignes marquées par leurs fractions, la boîte A reſtant toujours ſur la ligne C.

On voit par ce qui vient d'être dit dans l'exemple précédent, que ſi l'on vouloit que la copie fût plus petite que l'original, on n'auroit, ſuivant l'obſervation faite en parlant de la réduction à moitié, qu'à tranſpoſer le crayon & la pointe, mettant l'un à la place de l'autre, ſans toucher aux

boîtes, & alors la copie ſera plus petite ſuivant la fraction où les deux boîtes auront été poſées.

1743. N°. 460.

La figure 1 repréſente le ſinge vu géométralement avec toutes ſes diviſions : la figure 2 repréſente le même ſinge vu ſur une table en perſpective, dans la poſition où il doit être pour s'en ſervir ; les boîtes A, B, D, ſont placées pour réduire l'original au tiers de la grandeur ; le ſupport 1 qui ſe viſſe dans la table, eſt poſé à la boîte B ; ce ſupport eſt fixe, mais on peut lui en ſubſtituer un mobile, qu'on décrira à la fin de cette inſtruction.

Au deſſus de la figure 2 on a repréſenté ſéparément les diverſes pieces qui s'appliquent aux regles. Les figures A & B repréſentent les deux boîtes : la figure E eſt le calquoir qui ſe loge dans la petite virole N ; cette virole porte une queue O, qui ſert à fixer le calquoir quand on le place à l'une des boîtes, en faiſant paſſer cette queue ſous le reſſort qui eſt au deſſus de la boîte : la vis qui entre dans la virole N, ſert pour arrêter le calquoir à la hauteur que l'on veut.

La figure F eſt le canon du porte-crayon qui eſt auſſi garni de ſa petite queue : la figure G eſt le porte-crayon qui doit être dans le canon F : il eſt garni d'un petit cordonnet de ſoie, qui ſert à lever le crayon pour l'empêcher de toucher le papier, lorſqu'il eſt néceſſaire de paſſer d'un endroit à un autre, & afin que ce fil ſoit toujours deſſous la main, ſi, par exemple, on poſe le crayon à la boîte B, on fera paſſer le cordonnet dans le trou d'une petite piece tournante, qui eſt au deſſus de la jonction S des deux grandes regles, comme on le voit, & qui eſt repréſenté ſéparément à la lettre Q : de-là le cordonnet va paſſer dans un trou, qui eſt au haut du calquoir, & enſuite dans une petite fente qui eſt au bout de la regle ; mais ſi l'on plaçoit le porte-crayon à la boîte D, ainſi qu'il eſt repréſenté dans la figure 2, on feroit paſſer d'abord le cordonnet dans le petit trou qui eſt au deſſus de l'écrou Z, qui

joint la regle D à la regle B, & de-là à la jonction S des deux grandes regles, d'où on le conduit comme ci-dessus, dans la fente qui est à l'extrémité de la regle qui porte le calquoir.

1743. N°. 460.

Le cordonnet est représenté dans la figure 2, & montre que sa longueur demeure toujours la même dans les différentes dispositions des boîtes, parce qu'il suit toujours la direction des regles.

Le godet H, qui est au dessus du porte-crayon G, se visse dans la partie supérieure; il sert à rendre le porte-crayon plus pesant, & à le faire appuyer davantage sur le papier lorsqu'il en est besoin, & cela en le rempliſſant de quelques poids.

La roulette L, qui a double chape *x* & *y*, se place à la regle B, par sa chape inférieure *x* quand on pose le porte-crayon à la boîte B: si on le pose à la boîte D, on y place aussi la regle, la même roulette L, mais par la chape supérieure *y*.

Dans la description précédente, nous avons parlé du support fixe, & vissé dans la table, ainsi qu'il est représenté dans la figure 2; mais comme ce support ne peut copier que des sujets de moyenne grandeur, le sieur Langlois a imaginé un autre support qu'il nomme ambulant; il est représenté par la figure P, c'est une plaque de plomb, assez pesante pour qu'elle ne puisse être dérangée par le mouvement de l'instrument; dans son milieu est vissée une tige K, semblable à la tige I du support fixe. La figure R est une petite rondelle, qui sert également pour les deux supports; elle s'enfile à la tige I ou K, quand on place le support à la boîte D; mais on ôte cette rondelle quand on place le support à la boîte B, parce que celle-ci est moins éloignée du plan de la table. Le sieur Langlois (qui fabrique ces sortes d'instrumens) donne encore plusieurs rondelles de différentes hauteurs, qui s'enfilent dans ces mêmes supports K & I: ce sera à l'intelligence

1743. N°. 460.

de celui qui travaille de placer les rondelles qui conviendront, pour que l'inſtrument ſoit le plus libre qu'il ſera poſſible.

Avec ce ſupport ambulant on peut copier un tableau ou deſſein de quelque grandeur qu'il ſoit ; car après avoir arrêté le tableau ſur une table, on poſera le ſupport ambulant de façon que l'on puiſſe copier une partie du tableau, & quand on aura copié de ce tableau tout ce que l'inſtrument en pourra embraſſer, enſuite on avancera le ſupport vers le tableau ; mais auparavant on marquera trois points ſur le tableau & autant ſur la copie, qui ſerviront de repaire pour retrouver la poſition du ſupport & de la copie, par rapport à ce qui a déjà été fait ſur le tableau. Quand on aura trouvé la correſpondance des trois points, on arrêtera la copie dans cette ſituation avec un peu de cire molle, & on continuera de copier tout ce que le ſinge en pourra embraſſer ; on répétera cette opération, juſqu'à ce que le tableau ſoit entiérement copié.

On voit par-là l'utilité de ce ſupport ou point d'appui, puiſque ſi l'original eſt bien grand, quand ce viendra à la fin, la copie & le point d'appui ſe trouveront ſur le tableau ; ce qui n'eſt point un inconvénient, puiſqu'ils ne l'endommageront pas. On évite encore, par le moyen de ce ſupport ambulant, la longueur des branches du ſinge, qui n'ont que 2 pieds 6 pouces ou environ : une plus grande longueur les rendroit moins juſtes, parce qu'alors il ſeroit impoſſible d'éviter la flexibilité des regles.

Comme il arrive ſouvent que la grandeur de la copie que l'on veut faire, n'eſt pas une partie aliquote de l'original, & qu'en ce cas les diviſions marquées ſur les regles deviennent inutiles, il faut alors chercher un moyen de s'en paſſer, & de placer le crayon, la pointe & le ſupport dans une poſition qui donne le rapport que l'on demande entre l'original & la copie.

Il faut obſerver d'abord que le principe fondamental

duquel dépend toute la juſteſſe de l'opération du ſinge, eſt que le ſupport, le crayon & le calquoir ou la pointe ſoient toujours en ligne droite : lorſqu'ils y ſeront, la copie repréſentera toujours fidélement l'original. Voici par quelle pratique on s'aſſurera que ces trois points ſont dans une même ligne droite. 1743. N°. 460.

On prendra un fil double duquel les deux brins embraſſeront la tige du ſupport, & y demeureront arrêtés, comme on le voit aux petites figures 1, 2 & 3.

On conduira ces deux mêmes fils au porte-crayon, & delà au calquoir, mais de façon que la tige du crayon & celle du calquoir paſſent entre les deux fils : on arrêtera les deux fils en les tenant fixes avec la main, à la tige du calquoir marqué 3 ; & alors ſi les trois points ne ſont pas en ligne droite, ce ſera la piece qui ſera à la boîte D, qui eſt marquée dans la figure par le chiffre 2, qui fera faire coude à ce fil : il faudra donc faire couler cette boîte de côté ou d'autre, juſqu'à ce que ces fils ſoient exactement paralleles ; alors ces deux fils toucheront ces trois cylindres, comme on le voit aux petites figures 1, 2 & 3.

En obſervant ce principe pour la poſition des trois boîtes qui portent le ſupport, le porte-crayon & le calquoir ; ſi, par exemple, on donnoit un tableau ou deſſein quelconque à réduire ſur une grandeur, & que cette grandeur ne fût ni le tiers, ni le quart, ni le 5e, &c. de l'original, voici comme on opérera.

On examinera d'abord ſi cette grandeur donnée eſt plus petite ou plus grande que la moitié de l'original. Si elle eſt plus petite, dans ce cas on placera toujours le ſupport à la boîte B, le crayon à la boîte D : & le calquoir reſtera toujours à la boîte A ; & on fera convenir le ſupport, le porte-crayon & le calquoir en ligne droite, ſuivant la méthode expliquée ci-deſſus : après quoi on fera parcourir la pointe à calquer A ſur toute la lon-

1743. N°. 460.

gueur ou largeur de l'original, & cela en ligne droite, & on examinera si le chemin parcouru par le porte crayon s'accorde avec la grandeur donnée.

Si cela n'est pas, & que cette grandeur parcourue par le crayon, soit plus petite que la grandeur donnée, on approchera la boîte B vers la ligne B de la regle, & la boîte D vers D de sa regle.

Si au contraire cette grandeur parcourue par le crayon est plus grande que la grandeur donnée, on approchera les deux boîtes B & D vers la jonction Z des regles B & D, & en tâtonnant on parviendra à trouver la grandeur donnée.

On voit que par cette méthode on peut copier un dessein sur quelque grandeur que l'on voudra, sans avoir égard aux divisions qui sont sur les regles.

Si la grandeur donnée est plus grande que la moitié de l'original, pour lors on placera toujours le support à la boîte B.

Si le tableau que l'on veut réduire est trop grand, & que l'instrument ne puisse l'embrasser, on peut prendre le tiers, le quart, &c. de cet original, en prenant aussi le tiers, le quart, &c. de la grandeur donnée, & faisant comme ci-dessus, on parviendra à une opération exacte pour la réduction.

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 20 Décembre 1743.

MESSIEURS Nicole & Montigny ayant examiné, par ordre de l'Académie, un pantographe changé & perfectionné par le sieur Langlois, Ingénieur du Roi & de l'Académie pour les instrumens de mathématique, & en ayant fait le rapport, l'Académie a jugé que les change-

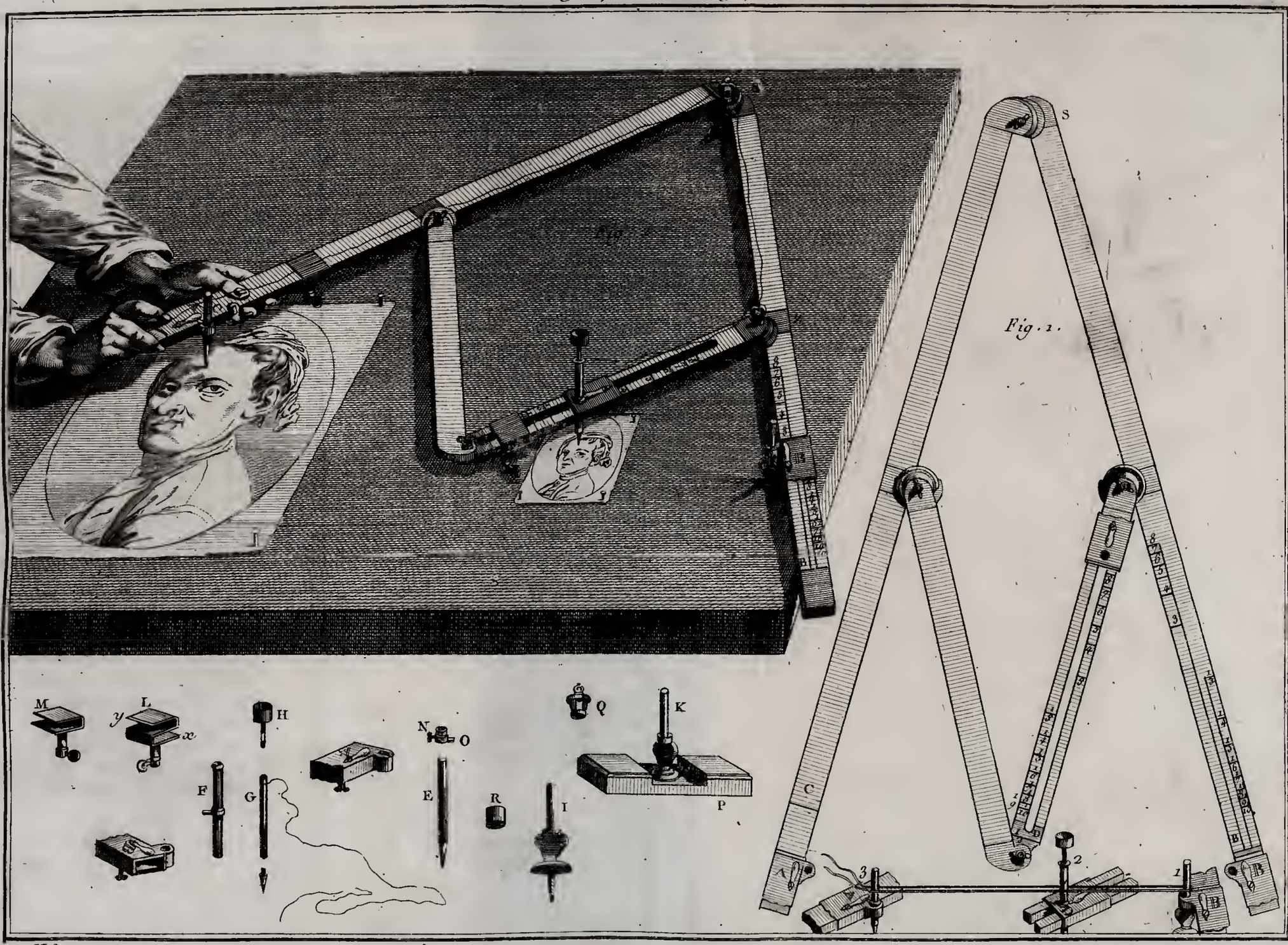
mens & corrections du sieur Langlois étoient utiles, & rendoient cet instrument aussi commode qu'il peut l'être, pour copier & réduire en grand ou en petit toutes sortes de figures, plans, cartes, ornemens, &c. avec beaucoup de précision & de promptitude : en foi de quoi j'ai signé le présent certificat. A Paris ce 22 Décembre 1743.

1743. N°. 460.

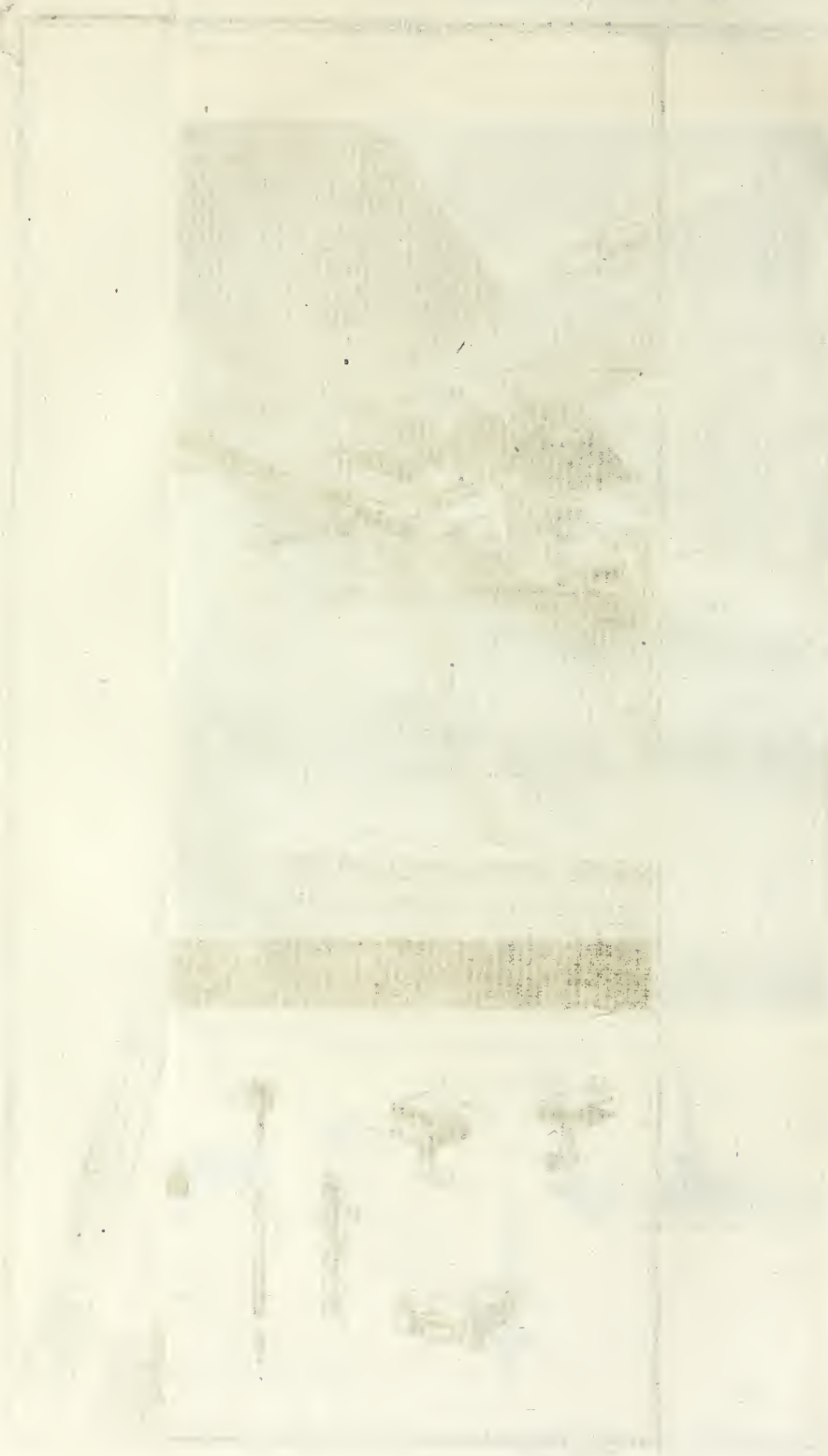
Signé DORTOUS DE MAIRAN, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

HORLOGE

Pantographe ou Singe



N.° 460



1743.
Nº. 461.

HORLOGE D'UNE DEMI-MINUTE,

POUR L'OPÉRATION DU LOKE,

INVENTÉE

PAR M. GOURDAIN, HORLOGER.

CETTE horloge a pour partie principale l'échappement à repos du même Auteur, approuvé en 1742. Elle a été proposée pour être substituée à la place de sabliers ou de l'ampoulette dont on se sert à la mer pour connoître les opérations du loke, & par conséquent la vîtesse du vaisseau.

Cette horloge (figure 1.) est renfermée dans une boîte cylindrique E, avec son couvercle à vis; cette boîte, de même que toutes les autres parties de la machine, sont représentées de grandeur naturelle dans ce dessein.

Le cadran C, D, (fig. 1 & 2.) qui tient au mouvement, est divisé en 30 secondes, & chaque seconde subdivisée en 4 parties, qui sont autant de quart de seconde; toutes ensemble font 120 parties égales, nombre de vibrations que le mouvement doit faire, pour faire parcourir à l'aiguille l'espace ou la révolution entiere du cadran.

G est la détente qui passe au travers du cadran, & qui sert à dégager le rouage; après avoir bandé le ressort moteur de l'horloge, ce ressort se bande, en prenant l'aiguille H, I, par le bouton I, & lui faisant parcourir en sens contraire vers D H, le tour du cadran & un peu plus, & dépasser le nombre 15; pour lors elle se trouve dans son repos.

1743. N°. 461.

A l'axe de la roue R (fig. 3 & 4.) eſt un petit barillet K, qui contient le reſſort, & ſur ce barillet eſt un chaperon ſur lequel eſt pratiquée une entaille à un endroit déterminé ; ſur ce chaperon poſe une détente briſée & à reſſort L, qui pendant le mouvement de la montre, fait tourner le chaperon à frottement léger, ſous la détente juſqu'à ce qu'elle rencontre l'entaille : alors le bout de la détente s'encoche & arrête le mouvement.

A l'arbre de ce même enclictage, eſt un reſſort M, qui frotte & s'appuie ſur le bord du balancier pour l'arrêter, pendant que la partie O de cet enclictage entre dans la platine du barillet, qui ne fait tourner l'arbre qu'après avoir pouſſé la détente G qui la fait ſortir de ſon entaille, & dans laquelle elle ne rentre qu'après la révolution entiere de l'aiguille & de cette même plaque qui marchent enſemble. La piece N (fig. 4.) ſert à terminer la rencontre, & il faut obſerver que l'enclictage ſoit fait de trente dents égales à la diviſion du cadran ; l'aiguille bat chaque ſeconde en 3 temps.

Le pignon P qui tient à l'arbre de la roue de rencontre Q, engrene dans la roue R, qui le fait mouvoir ; c'eſt par conſéquent de l'échappement que dépend la juſteſſe de cette horloge, qui ſe manifeſte par les mouvemens de l'aiguille.

La platine SS (fig. 4 & 5.) eſt fixée verticalement ſur la platine du cadran ; elle porte le coq T, ſur lequel eſt une eſpece d'aiguille V, attachée par une vis, dont la queue X eſt garnie d'un petit criſtal, contre lequel porte le pivot de la roue de rencontre : il y a, comme aux autres montres, un cadran W (fig. 5.) avec ſon aiguille, qui mene un rateau, pour avancer & retarder le mouvement ; ce petit rouage eſt à l'ordinaire, mais il fait mouvoir la courbe tatée Z, dont il a déjà été fait mention dans la deſcription de cet échappement, dans laquelle on fait voir que l'uſage de cette courbe eſt de régler parfaitement l'élaſticité du ſpiral, contre lequel il s'applique.

1713. N°. 461.

Les pitons 1, 2, 3, (fig. 4) ſont pour tenir le cadran contre la platine, & les ouvertures 6 & 7 ſont pour recevoir des reſſorts qui tiennent à la boîte, & dans leſquels s'engage la platine du cadran qui porte le mouvement.

L'aiguille, au bout de ſa courſe, arrête toujours à la 30e. ſeconde juſte, & ne peut dépaſſer de nombre.

Nous avons déjà dit que la montre étant montée ne part qu'après avoir pouſſé la détente G, ce que l'on ne fait que dans l'inſtant où l'on veut commencer l'obſervation, & pour cela on leve cette détente pendant une ſeconde, & de ſuite l'aiguille fait ſa révolution.

Lorſque l'on rencontre l'horloge, l'aiguille que l'on a tournée juſqu'à ce qu'on ſente de la réſiſtance, arrête quelquefois au deſſus de la 30e. ſeconde, parce qu'on peut, en la remontant, faire rétrograder de quelques vibrations qui ne peuvent induire à erreur, puiſque chaque vibration faiſant un quart de ſeconde, l'on fait entrer ce plus dans le calcul avec les 30 ſecondes, & au ſurplus il y a moyen d'éviter ces calculs, en faiſant partir la détente juſqu'à ce que l'aiguille ſe ſoit remiſe ſur la 30e. ſeconde & en la levant enſuite.

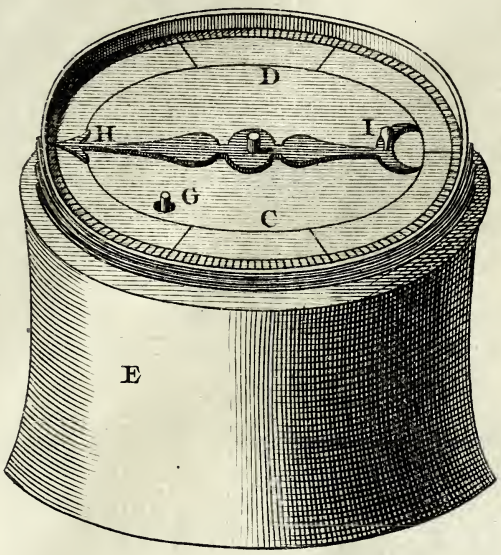
Cette horloge peut non ſeulement ſervir à la mer; mais elle peut être d'un grand ſecours à toute autre opération qui demande de la promptitude & de l'exactitude: elle eſt ſimple par elle-même, facile à conſtruire; & pour en rendre l'exécution plus aiſée, on pourroit y employer tout autre échappement; mais M. Gourdain, perſuadé que le cours de 30 ſecondes ſe fera avec plus d'égalité par ſon échappement à repos & ſa courbe, qu'avec l'échappement ordinaire (quoique l'eſpace ſeroit parcouru dans le même intervalle de temps), a préféré l'un à l'autre. Il y applique auſſi un rateau, pour ſervir en cas de beſoin. Cette horloge coutera beaucoup moins qu'une montre à ſecondes, qui eſt d'un uſage moins facile & moins sûr que l'horloge propoſée.

1743. N°. 461.

Le ſieur Gourdain m'a écrit, en date du 31 Mars 1749, pour me prier d'informer le Public, à la ſuite de cette deſcription, d'une erreur qui s'eſt gliſſée dans le Traité d'Horlogerie que le ſieur Thiout a publié; il s'agit d'un remontoir de pendule, décrit dans cet Ouvrage, Tome II, page 204, planc. 7, fig. 1, que l'on donne pour être de l'invention de M. de Boiſtiſſendeau : il eſt bien certain que ce dernier l'a appliqué à une pendule qu'il a fait exécuter ſous ſes yeux à Paris; mais il n'en a fait uſage qu'avec l'agrément du ſieur Gourdain : c'eſt un fait dont je ſuis témoin. Cette mépriſe eſt d'autant plus ſinguliere, que le Sr. Thiout (à ce que le ſieur Gourdain aſſure) a d'abord annoncé cette découverte dans le Mercure de France du mois de Décembre 1735, p. 2023, ſous le nom de ſon véritable Auteur, c'eſt-à-dire, du ſieur Gourdain, à qui j'ai cru ne pas devoir refuſer ce témoignage pour ſa ſatisfaction.

Horloge d'une demie Minute pour l'opération du Loke.

Fig. 1re



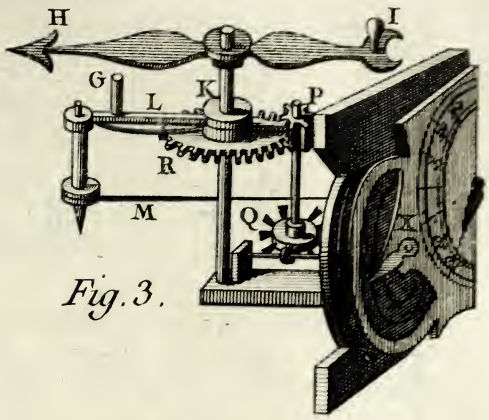


Fig. 3.

Fig. 4.

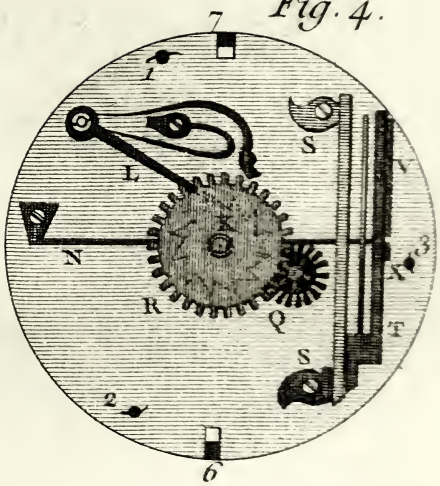


Fig. 2.

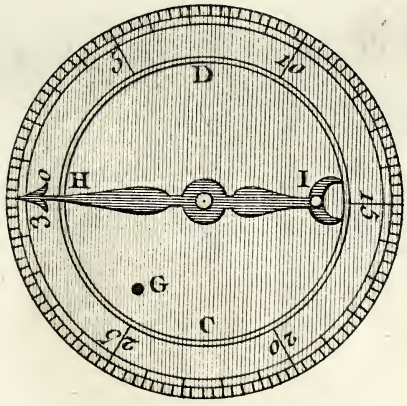
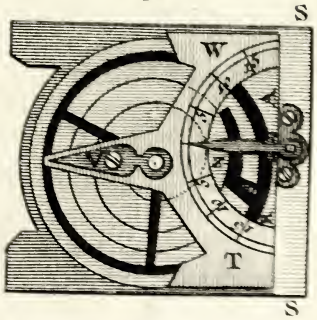


Fig. 5.



2182

K. K. Technik...
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1744.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1724.

1744.
N°. 462.

MOULIN
A DÉGRAISSER
ET A FRISER LES ÉTOFFES,
PROPOSÉ
PAR LE SIEUR DURAND,
MAITRE TONDEUR A PARIS.

L'ACADÉMIE n'a point approuvé ces sortes d'inventions comme nouvelles, puisqu'elles sont en usage dans plusieurs Manufactures du royaume. Mais comme l'on sait que les Marchands Merciers de Paris se dispensent d'envoyer aux moulins d'Essonne plusieurs étoffes de laine qui leur arrivent mal dégraissées de différentes Provinces pour les faire dégorger de leur huile, ainsi que les draps qu'ils font teindre en noir à Paris, lesquels salissent toujours le linge s'ils ne sont aussi dégorgés par les piles d'un moulin à foulon, & par un courant d'eau; la Compagnie a approuvé seulement la proposition que le sieur Durand a faite de les établir dans tels endroits de la Seine que l'on voudroit lui prescrire, ce qui contribueroit à rendre les teintures des étoffes plus unies, puisqu'elles pourroient être parfaitement dégraissées & à peu de frais avant que d'être teintes, & l'on ne se plaindroit plus des noirs, s'ils étoient dégorgés de même par les piles de moulins. Ce moulin proposé, qui est fait sur le modele de ceux de Languedoc, pourra servir, en cas de besoin, à fouler aussi bien qu'à dégorger.

1744. N°. 462.

Ces machines ſont contenues dans un bateau A B (fig. 1); à la partie B ſont les foulons, compoſés de quatre maillets C D, CD, (fig. 1 & 2.) ſuſpendus par leur manche à des traverſes telles que E F : la partie C de ce manche qui porte ſur la traverſe, eſt taillée en couteau, de maniere qu'il a ſur cette tranche un mouvement de charniere, lorſque les mantonnets I, I, I, fixés à l'arbre horizontal G H, que les vannes L, K mues par le courant font tourner, attrapent l'extrémité D, par le tenon en deſſous de la maſſe qui bat dans le mortier M : à côté de ces mêmes mortiers, l'on place des gouttieres N O, qui fourniſſent continuellement de l'eau ſur l'étoffe que l'on veut dégorger. On voit par le profil de l'arbre horizontal (fig. 3.), qu'il y a quatre mantonnets par chaque foulon ſur la circonférence, & qui ſervent à les élever ſucceſſivement.

La machine à friſer eſt établie au milieu du même bateau : elle eſt enfermée dans une eſpece de cage, & compoſée d'une ſeule roue à vanne P, à l'arbre de laquelle eſt fixé le rouet Q qui engrene dans la lanterne R, fortement attachée au dos d'une roue de champ S, d'un diametre & d'un nombre égal à la ſeconde roue de champ S, d'un diametre & d'un nombre égal à la ſeconde roue de champ T; ces trois pieces ſont centrées & fixées ſur le même arbre, qui porte de même à ſon extrémité une ſeconde lanterne V d'un diametre plus petit que la premiere lanterne R; les deux roues de champ S T menent les deux lanternes verticales X, X, dont les arbres ſont engagés dans une planche Y Y, (fig. 4.) qui friſe la ratine : les extrémités ſupérieures des arbres de ces lanternes ſont taillées en excentrique, & s'engagent dans des trous pratiqués aux deux bouts de la planche, de ſorte que par les révolutions des lanternes, les pivots font fonction de manivelle, & procurent un mouvement de trépidation parallele à celle même qui fait le

le friſé ſur l'étoffe, la planche étant enduite d'une compoſition de ſable dur & grenu. L'étoffe Z, à meſure qu'elle ſe friſe par le frottement de la planche, eſt tirée en bas ſur un cylindre 7 & 8, autour duquel elle s'enveloppe : ce cylindre, que les Ouvriers appellent *lenſſoupe*, eſt mis en mouvement par la lanterne horizontale V, qui engrene dans la roue 9 ; elle porte une lanterne 10, qui fait mouvoir la roue de l'enſſoupe 12 : tout ce rouage eſt repréſenté ſéparément & diſtinctement par la figure 5. Il faut remarquer que l'étoffe eſt tirée ſur le cylindre par de vieilles cordes.

La machine à friſer étant conduite par un mouvement uniforme, tel que celui de l'eau, friſera beaucoup mieux les ratines que toutes celles qui ſont en uſage à Paris, parce qu'on ne les fait agir qu'à bras d'hommes, ou par des chevaux, ce qui ne leur donne qu'un mouvement inégal & de ſecouſſes. Ainſi ce que le ſieur Durand propoſe ne peut être que très-utile au commerce de Paris.

Le moulin qu'il a propoſé dans le Mémoire qu'il préſenta à M. le Contrôleur Général au mois de Mars 1742, n'étoit que pour dégraiſſer les étoffes & non pour les fouler : il devoit le conſtruire de façon à ne pas faire dépérir les étoffes.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un modele de moulin à foulon, & celui d'une machine à friſer les ratines, montés l'un & l'autre ſur un bateau garni de ſes vannes, pour être mus par le courant de la riviere de Seine, & préſenté par le ſieur Durand, Maître Tondeur à Paris.

Ce moulin & la machine à friſer ſont depuis long-temps en uſage dans pluſieurs Manufactures du royaume, & par conſéquent aſſez connus pour que nous ſoyons diſ-

1744. No. 462.

penſés d'en faire la deſcription. Nous ſavons qu'il y a pluſieurs années que les Marchands Drapiers & les Marchands Merciers de Paris ſe diſpenſent d'envoyer aux moulins d'Eſſonne pluſieurs étoffes de laine qui leur arrivent mal dégraiſſées de différentes Provinces, pour les faire dégorger de leur huile, ainſi que les draps qu'ils font teindre en noir à Paris, leſquels faliſſent toujours le linge, s'ils ne ſont auſſi dégorgés par les piles d'un moulin à foulon & par un courant d'eau. Les moulins que le ſieur Durand propoſe d'établir ſur un bateau dans tel endroit de la Seine qu'on voudra lui preſcrire, contribueroient à rendre les teintures des étoffes plus unies, puiſque ces étoffes pourroient être parfaitement dégraiſſées & à peu de frais avant que d'être teintes : & l'on ne ſe plaindroit plus des noirs s'ils étoient dégorgés de même par les piles du moulin. Ce moulin propoſé, qui eſt fait ſur le modele de ceux du Languedoc, pourra ſervir, en cas de beſoin, à fouler auſſi bien qu'à dégorger. La machine à friſer, étant conduite par un mouvement uniforme, tel que celui de l'eau, friſera beaucoup mieux les ratines que toutes celles qui ſont en uſage à Paris ; parce qu'on ne les fait agir qu'à bras d'hommes, ou par des chevaux, ce qui ne leur donne qu'un mouvement inégal & de ſecouſſe. Ainſi nous croyons que ce que le ſieur Durand propoſe peut être très-utile au commerce de cette ville. A Paris ce 22 Février 1744.

DE REAUMUR,

DUHAMEL DU MONCEAU,

HELLOT.

Moulin a degraisser et a friser les Etoffes

Fig. 1.

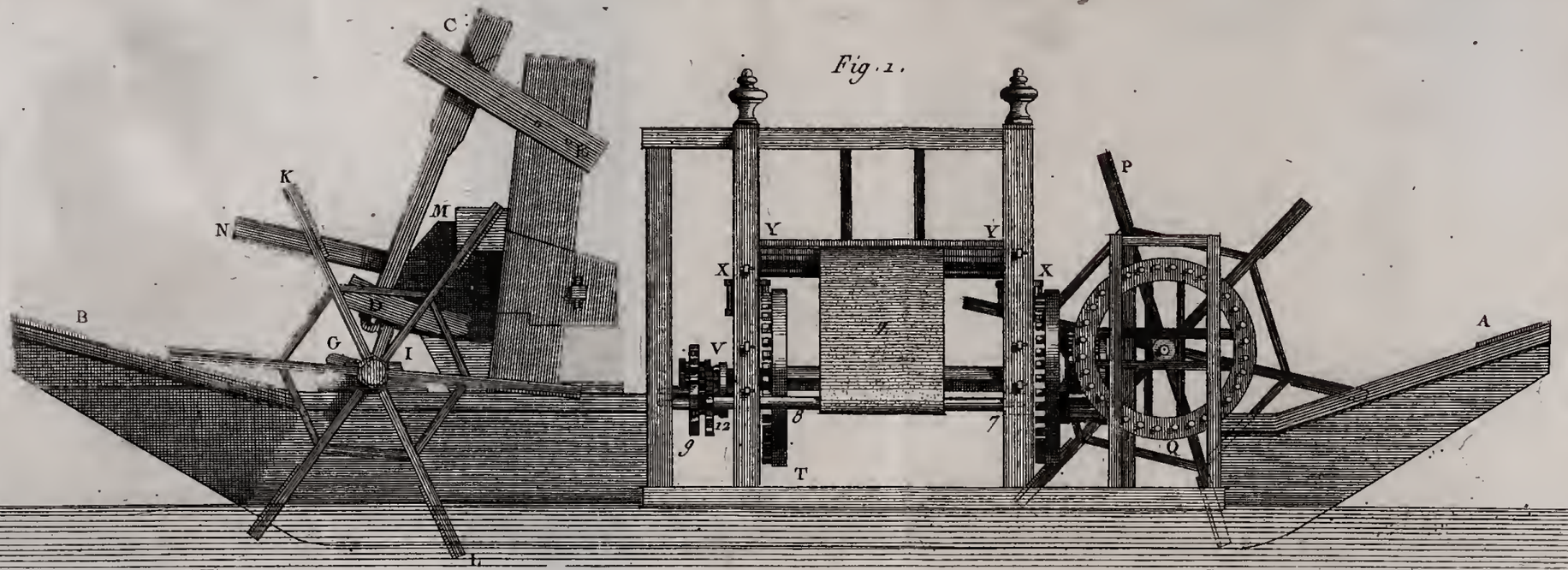


Fig. 4

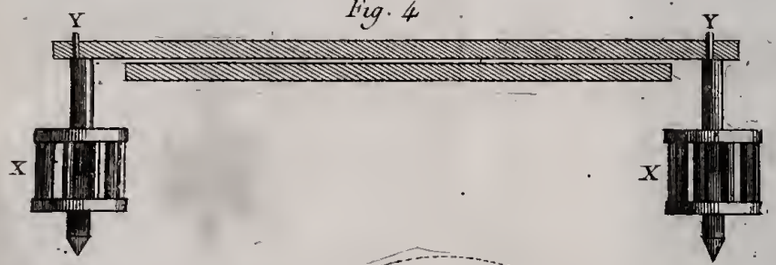


Fig. 5.

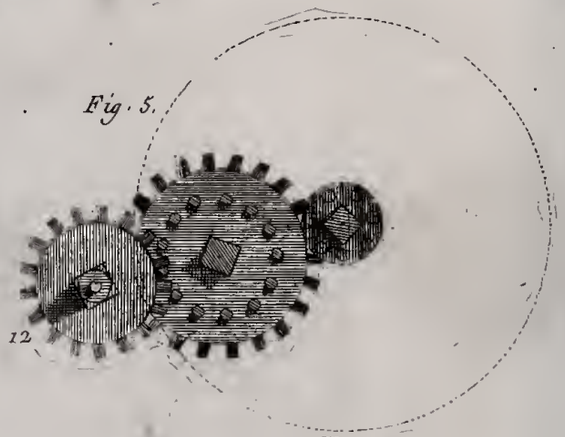


Fig. 3.

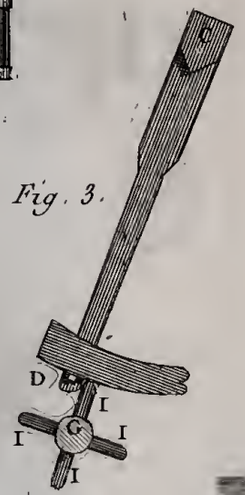
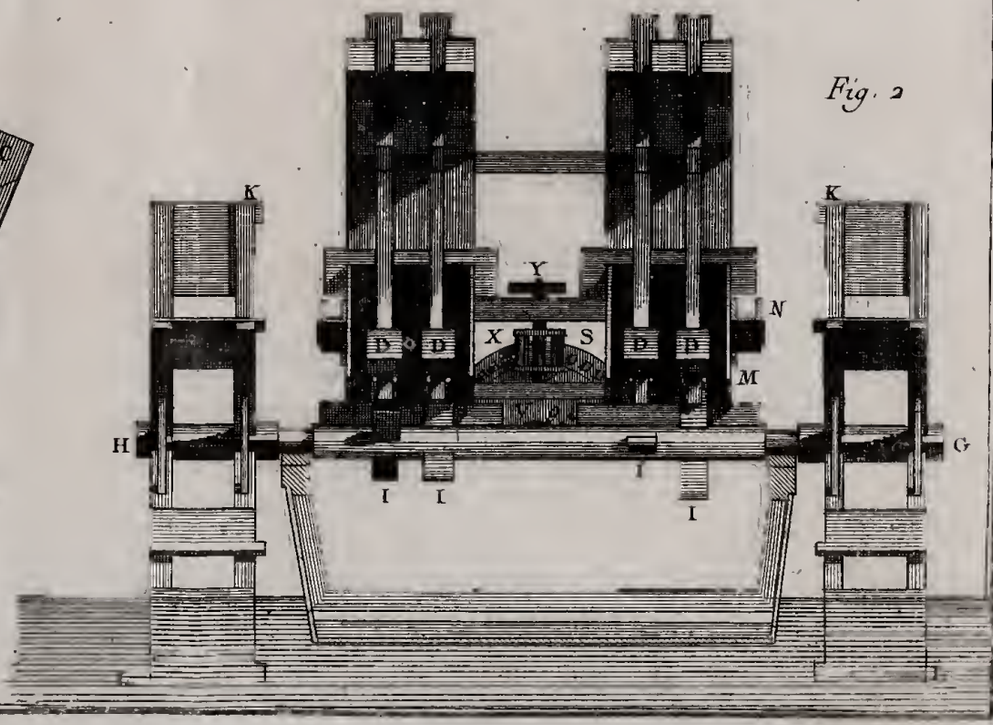


Fig. 2



N.o 462

1744.
N°. 463.

MACHINE POUR ÉLEVER L'EAU PAR LE MOYEN DU FEU, *SIMPLIFIÉE* PAR M. DE GENSSANE.

CETTE ingénieuse machine à feu que tout le monde connoît, a été inventée au commencement de ce siecle, par M. Savary, exécutée en grand à Londres, de même qu'en plusieurs endroits de la Grande-Bretagne : depuis ce temps-là elle a été construite ailleurs qu'en Angleterre ; on en trouve une à Fresne, près de Condé, une au Sars, près de Charleroy, où elles sont employées aux épuisemens des mines de charbon : il y en avoit aussi près de Namur pour les mines de plomb.

M. de Genssane, dans celle qu'il a présentée à l'Académie, & dont il est ici question, se propose de simplifier l'ancienne machine Angloise, en lui retranchant plusieurs parties, & y en substituant quelques autres, & par cette premiere vue d'en diminuer le volume.

Pour pouvoir concevoir le méchanisme de la machine de M. de Genssane, il faut connoître celui de la machine Angloise, & les personnes qui n'en ont aucune idée, auront recours à la description que j'en ai donnée dans le quatrieme volume des Machines, page 185, d'après le dessein que MM. Mey & Meyer ont présenté à l'Académie en 1726. Le Lecteur trouvera de

suite, p. 191, la même machine plus détaillée que la
1744. premiere, & à laquelle M. de Bosfrand a fait quelques
N°. 463. changemens, qu'il communiqua en 1727, & si l'on veut s'instruire sur l'invention de cette machine d'une maniere plus complette, on verra la description contenue dans l'Architecture Hydraulique, Tome II, p. 300. M. Bélidor a fait plusieurs voyages à Fresne, où il a examiné la machine à feu qui y est exécutée. Comme dans le temps que je m'occupois de la collection des Machines approuvées par l'Académie, je ne me suis pas trouvé à portée de profiter des mêmes avantages que M. Bélidor, je n'ai pu faire usage que *de la perspective fort embrouillée* *, que je viens d'indiquer, qui cependant peut suffire pour faire concevoir simplement le jeu de la machine, & ces connoissances supposées acquises, voici en quoi consiste la machine de M. de Genssane; mais avant que d'expliquer les pieces qui la composent, il est bon d'être prévenu de quelques circonstances qui sont propres à ces sortes de machines.

* Archit. hydr. T. II, p. 311.

Pour appliquer la force du feu à l'usage des machines, on n'a rien trouvé de mieux que la vapeur que produit l'eau bouillante : cette vapeur étant renfermée peut produire deux effets différens, l'un par sa dilatation, l'autre par sa condensation.

A mesure que la vapeur se forme par l'action du feu, elle se dégage de l'eau, se dilate beaucoup, & acquiert une force d'autant plus grande, qu'elle se trouve successivement plus comprimée par celle qui se forme de nouveau; c'est cette force que l'on appellera ici *force de la dilatation*, & suivant Muschenbroeck dans son Essai de Physique, elle peut augmenter au point qu'elle surpasse de beaucoup celle de la poudre à canon.

Si on fait refroidir cette vapeur étant renfermée, elle se condensera sur le champ, & formera un vuide égal à toute la capacité qu'elle occupoit, ce qui donnera lieu au

poids de l'athmoſphere d'agir dans toute ſa force ſur ce vuide ; c'eſt cette action de l'air que l'on nomme *force de condenſation* de la vapeur : cette force ne peut augmenter ni diminuer, étant toujours égale au poids d'une colonne d'air, qui a pour baſe la ſurface du vuide occaſionné par la condenſation de la vapeur. 1744. N°. 463.

Pour tirer de la vapeur les effets dont nous venons de parler, elle doit avoir acquis un degré de compreſſion, plus ou moins grand, ſuivant l'application qu'on en veut faire ; le moindre qu'elle puiſſe avoir eſt celui où ſa force ſeroit égale à celle de l'air, c'eſt-à-dire, lorſque l'effort de dilatation eſt égal à celui de condenſation.

L'expérience nous a appris que lorſque la vapeur eſt dans l'état que nous venons de dire, un volume déterminé d'eau bouillante produit dans l'eſpace d'une minute un volume de vapeur deux fois & demi plus grand que celui de l'eau ; c'eſt-à-dire, que ſi on a une chaudiere H, fig. 7, qui contienne, par exemple, un muid d'eau, & qu'on en reçoive la vapeur dans le cylindre *a* pour lui faire pomper l'eau d'un puiſard quelconque, ce cylindre ſe remplira deux fois & demi dans l'eſpace d'une minute, ſi ſa capacité eſt égale à celle d'un muid ; il ſe remplira cinq fois, ſi la capacité n'eſt que d'un demi-muid ; dix fois ſi elle n'en eſt que le quart, quinze fois ſi elle n'eſt que le $\frac{1}{6}$, &c. d'où l'on tire cette regle eſſentielle, 1°. que la quantité d'impulſion d'une machine à feu dépend de la capacité du cylindre qui reçoit la vapeur relativement au volume d'eau qui la produit : 2°. qu'ayant un volume d'eau déterminé dans la chaudiere, on n'en tirera pas plus d'effet en faiſant donner à la machine plus ou moins d'impulſion, c'eſt-à-dire, en faiſant le cylindre plus ou moins grand ; & dans ce cas on ne doit pas s'étonner ſi on voit de ces machines qui ne produiſent que huit à dix impulſions par minute, pendant qu'il y en a qui en produiſent quinze ou ſeize : cette regle eſt la ſuite de quantité d'expériences

1744. qu'il ſeroit trop long de détailler ici ; elle eſt d'ailleurs conſtatée par l'uſage de ces ſortes de machines.

N°. 463. Ce n'eſt pas que l'eau bouillante ne ſoit capable de produire un volume de vapeur bien plus conſidérable dans cet eſpace de temps : car quoique l'eau ne ſoit pas ſuſceptible d'un degré de chaleur au deſſus de celui qu'elle a acquiſe lorſqu'elle bout, cela n'empêche pas qu'elle ne s'évapore à proportion du feu qu'on lui donne, parce que l'évaporation dépend moins de la chaleur de l'eau que de l'agitation de ſes parties ; mais nous la prenons ici dans le cas de ſon moindre effet, & il ſuffit auſſi que l'eau bouille en plein, pour produire la quantité de vapeur que nous avons dit.

Pour mieux ſentir la compoſition de la machine, l'on commence par le détail de l'uſage de chaque piece en particulier. A (fig. 1.) eſt un vaſe de fer fondu, ou d'autre matiere, plus ou moins grand, ſuivant la grandeur qu'on veut donner à la machine à laquelle il ſert de fourneau : il a une porte B, par laquelle on introduit le bois ou le charbon ; le fond du vaſe eſt percé d'une ouverture proportionnée à ſa grandeur : cette ouverture, qui eſt garnie d'une grille de fer, ſert de paſſage aux cendres qui tombent, & à l'air qui entretient le feu : ce fourneau eſt un peu évaſé par le haut, pour recevoir la chaudiere dont on va parler, & eſt garni de deux tuyaux E, F, dont un F ſert de cheminée, l'autre E s'adapte à un autre bout de tuyau G, fait en entonnoir, vers ſon extrémité, garni d'un collet, & deſtiné à porter une cuvette, dont on fera mention dans la ſuite. On voit donc que ce fourneau ne differe pas de beaucoup de la partie inférieure de ces poêles ronds, dont on fait uſage dans bien des maiſons.

H (fig. 2.) eſt une chaudiere ordinaire, faite de fortes planches de cuivre ; & afin de la placer plus commodément dans le fourneau, elle a un rebord TV, qui

s'appuie sur le bord du fourneau, & soutient en même temps le couvercle ou alambic I, fait en dôme, & de même matiere que la chaudiere.

La partie supérieure de ce couvercle est fermée par une plaque K, bien ajustée & vissée sur le couvercle; on l'ouvre lorsqu'on veut nettoyer la chaudiere; à cette plaque est soudé un collet X, qui porte une soupape L, lorsque par l'action du feu la vapeur devient trop forte, elle ne manqueroit pas de briser la chaudiere ou le couvercle, s'il elle ne trouvoit point d'issue pour se dissiper; mais lorsqu'elle a acquis un certain degré de force, elle ouvre la soupape, & se procure par-là une sortie qui met la machine hors de tout danger. Cette soupape a un autre usage, qui est de servir de regle au jeu qu'il convient de donner à la machine; lorsqu'on voit, par exemple, qu'il sort une quantité de vapeur par cette soupape, c'est une marque que la machine n'a point assez de vîtesse; elle en a trop au contraire, lorsqu'on ne voit point sortir de vapeur par la soupape; elle sert enfin à arrêter la machine lorsqu'on a fini de s'en servir, en l'ouvrant entiérement. Le tuyau M qui est adapté au côté du chapiteau, sert de passage à la vapeur, pour se rendre dans le cylindre *a* (fig. 4.), le tuyau N *x* N sert premiérement à remplir la chaudiere lorsqu'on veut faire jouer la machine; secondement, à introduire de l'eau chaude dans la même chaudiere, à mesure que celle qui y est s'évapore; cette eau est fournie de la cuvette Z (fig. 3.) placée sur le tuyau G du fourneau.

Comme la hauteur de l'eau dans la chaudiere doit être fixée, & qu'on ne doit pas y en mettre ni plus, ni moins qu'il en faut, on a pratiqué sur le couvercle deux robinets R, S, l'un un peu au dessus de l'autre; lorsqu'il s'agit de remplir la chaudiere, on ouvre le robinet supérieur R, après quoi on introduit de l'eau jusqu'à ce qu'elle commence à couler par le robinet qu'on referme ensuite.

1744. No. 463.

Lorſque pendant le travail de la machine on veut ſavoir ſi l'eau eſt à une hauteur convenable, on ouvre les robinets R, S, l'un après l'autre ; s'ils donnent tous les deux de l'eau, c'eſt une marque qu'elle eſt trop haute ; alors on ferme le robinet y du tuyau N, juſqu'à ce qu'elle ſoit baiſſée : ſi les deux robinets donnent de la vapeur, l'eau ſera trop baſſe, & dans ce cas on ouvre la ſoupape L, ce qui donnera lieu à l'eau de la cuvette Z (fig. 3.) d'augmenter celle de la chaudiere : l'eau ſera à la hauteur convenable, ſi le robinet ſupérieur donne de la vapeur, & l'inférieur de l'eau. On verra ci-après que la machine ſupplée d'elle-même à toutes ces attentions.

Pour vuider commodément toute l'eau qui ſe trouve dans la chaudiere, lorſqu'on voudra la nettoyer, ou y faire quelques réparations, on y a placé le ſyphon OO, avec deux robinets P, Q, qui doivent toujours être fermés lorſque la machine joue. Quand il s'agit de vuider l'eau de l'alambic, on ouvre d'abord le robinet Q : ſi la partie du ſyphon OQ ſe trouve pleine d'eau, comme cela doit être, l'eau de la chaudiere ſe vuidera en entier ſans autre ſecours ; mais ſi par haſard la partie OQ ſe trouvoit vuide, il faudroit la remplir par le robinet P, afin que le ſyphon faſſe ſon effet.

Z (fig. 3.) eſt une cuvette qui ſert de réſervoir proviſionnel, ayant ſa communication avec l'alambic qui s'adapte au tuyau N ; comme l'eau diminue dans la chaudiere à meſure qu'elle s'évapore, & qu'il eſt cependant néceſſaire qu'elle ſe tienne toujours à peu près à la même hauteur, elle y eſt ſucceſſivement renouvellée par celle qui lui vient de la cuvette Z.

Cette cuvette, qui doit être placée au deſſus de l'alambic, comme on voit, (fig. 6.) eſt garnie d'un collet W, qui s'attache ſolidement ſur le tuyau G du fourneau, afin que l'eau qui va remplacer celle qui s'évapore, ſe

trouve

trouve toujours chaude, & n'interrompe pas le feu de la machine.

Pour faire ſentir de quelle maniere cette eau ſe peut renouveller d'elle-même, on ſçaura 1°. que l'eau étant au point R dans la chaudiere (fig. 7.) ſera en équilibre avec celle qui eſt dans le tuyau N au point *x*.

2°. Que la vapeur ne peut pas ſoulever la ſoupape L ſans preſſer en même temps la ſurface de l'eau en R, ce qui fera remonter celle du tuyau depuis *x* vers la cuvette en N : 3°. Que l'effort de la vapeur agit d'autant plus efficacement, qu'elle s'y trouve plus comprimée; ainſi lorſque l'eau par ſa diminution ſera deſcendue de R en S, la vapeur ſe trouvant moins comprimée n'aura plus aſſez de force pour ſoutenir la colonne d'eau N *x* N Y *z*, qui ſe trouvant plus peſante que celle de l'alambic, la fera monter vers R juſqu'à ce que ſon poids, depuis Z Y *x*, ſe trouve en équilibre avec l'effort de la vapeur, & le poids de la ſoupape L.

Il eſt aiſé de remarquer que cet équilibre ſubſiſtera toujours, quelques forces que la vapeur acquiere ; parce que cette force augmentant, la ſoupape s'ouvrira davantage, & l'eau du tuyau remontera vers la cuvette Z, dès que la force de la vapeur viendra à diminuer, ce qui arrivera lorſque l'eau ſe trouvera au deſſous du point S ; l'eau du tuyau N la fera remonter vers R, enſorte que par cette viciſſitude l'eau de la chaudiere ſe trouvera toujours à la hauteur qui lui convient naturellement, ſans qu'il ſoit beſoin d'y avoir aucune attention.

a b (fig. 4.) eſt un cylindre de métal fondu d'une grandeur proportionnée à celle de l'alambic, & compoſé de deux morceaux de tuyau *a*, *b*, joints enſemble par le collet *i*, ayant entre-deux un diaphragme de plaque de métal *i*, fig. 5, dont on verra l'uſage ci-après. La partie *b* porte un bout de tuyau *k* qui ſe raccorde avec le

tuyau M de l'alambic; elle eſt recouverte par une plaque viſſée ſur ſon rebord ; la partie *a* eſt auſſi fermée par une plaque *l*, ſemblable à l'autre, avec cette différence que celle-ci porte deux bouts de tuyaux *d*, *e*, dont un *d* ſert de tuyau aſpirant, l'autre *e* de tuyau montant, ou de décharge, garnis l'un & l'autre de leurs ſoupapes *m*, *g*; le tout de la même maniere que cela ſe pratique dans une pompe foulante & aſpirante.

1744. N°. 463.

Lorſqu'on veut faire monter l'eau au-deſſus de la machine, on prolonge le tuyau montant vers *f*; lorſqu'au contraire on ſe contente de l'élever juſqu'à la machine ſeulement, en ſe ſervant du tuyau aſpirant, on lui donne ſon iſſue en *ff*.

Le diaphragme *j* dont nous avons parlé ci-deſſus, eſt une plaque de métal (fig. 5.) percée au point *n* d'un trou égal à l'orifice du tuyau *k* (fig. 4.); ce trou eſt garni d'un petit rebord élevé d'une bonne ligne au-deſſus du niveau de la plaque, afin qu'il ſoit fermé plus exactement par la ſoupape qu'on y applique. Cette ſoupape eſt une plaque de métal *p* bien polie par deſſous, ayant une queue *o* qui traverſe la mortoiſe du pivot *q*, de maniere qu'elle joue librement dans ladite mortoiſe, où elle eſt retenue par une goupille. Le pivot *q* a un tourillon par bas, qui tourne dans une crapaudine pratiquée ſur la ſurface du diaphragme, qui porte en même temps un étrier *r*, traverſé par le collet du pivot, dont la partie *s* va ſortir par le trou *h* bien alaiſé dans l'épaiſſeur de la plaque qui ferme la partie ſupérieure du cylindre, s'emmanche quarrément dans la clef *t* du régulateur dont on parlera ci-après.

Ce que l'on vient de dire fait connoître 1°. que lorſque la clef *t* ſe meut de *z* en *u*, la ſoupape ferme le trou du diaphragme, & qu'au contraire elle l'ouvre lorſque la clef ſe meut de *u* en *z*: 2°. (fig. 7.) que lorſque la ſoupape eſt ouverte, la vapeur qui vient de l'alam-

bic par le tuyau Mk, entre d'abord dans la partie b du cylindre, traverſe le trou du diaphragme, & va enſuite remplir toute la capacité a, & qu'au contraire la ſoupape étant fermée, la vapeur n'a aucune communication avec la partie a du cylindre. 3°. Que ſi on fait refroidir la vapeur qui ſe trouve renfermée en a, elle ſe condenſera au point qu'elle laiſſera tout cet eſpace vuide; ce qui donnera lieu au poids de l'athmoſphere de faire remonter l'eau par le tuyau d (dont on ſuppoſe l'extrémité plongée dans un puiſard), & d'en remplir tout le vuide a (fig. 4 & 7.) occaſionné par la condenſation de la vapeur. 4°. Que la partie du cylindre étant pleine d'eau, & la ſoupape du diaphragme venant à s'ouvrir, la vapeur rentrera en a, & pouſſera ſur l'eau, qui ne pouvant redeſcendre par le tuyau d, à cauſe que la ſoupape m ſe trouve fermée, ſera forcée de ſortir par le tuyau e vers f, où elle ſera retenue par la ſoupape h, juſqu'à ce que par une nouvelle manœuvre il s'y en introduiſe de nouvelle.

Tout ſe réduit donc à fermer ou ouvrir la communication de la vapeur avec la partie a du cylindre, ou, ce qui eſt le même, d'ouvrir & fermer alternativement la ſoupape du diaphragme.

Pour faire condenſer la vapeur dans la partie a du cylindre, on y pratique un tuyau x que l'on nomme tuyau d'injection, parce qu'il ſert, comme dans les autres machines de ce genre, à injecter l'eau froide en forme de pluie dans le cylindre: à ce tuyau eſt adapté un robinet y, qui doit s'ouvrir & ſe fermer par le même mouvement que la ſoupape du diaphragme, avec cette précaution cependant que, lorſque la ſoupape eſt ouverte, le robinet ſoit fermé, & qu'au contraire il ſoit fermé lorſque la ſoupape eſt ouverte; ce tuyau reçoit ſon eau d'un réſervoir quelconque, placé au-deſſus de la machine qui lui fournit l'eau.

1744. N°. 463.

Il faut à préſent décrire le jeu du régulateur, c'eſt-à-dire de la façon dont la ſoupape du diaphragme s'ouvre & ſe ferme pour procurer au jeu de la machine la vîteſſe qui lui convient.

a 7 (fig. 8.) eſt un levier ſemblable au fléau d'une balance, mobile ſur ſon axe 30, & portant au même point une fourche ou patte d'écreviſſe 9, 10, dans laquelle eſt engagée la clef *t*, qui eſt enarbrée ſur le tourillon de la ſoupape du diaphragme, de maniere que quand la partie 7 du fléau baiſſe, la branche 10 pouſſe la clef *t* (fig. 5 & 8.), & ouvre la ſoupape : quand au contraire *a* vient à baiſſer, la branche 9 ramene la clef & ferme la ſoupape. Aux extrémités *a* 7 du levier ſont ſuſpendues deux tringles à mouffle 12, 25, qui vont s'embrancher ſur un balancier 13, qui porte deux petits ſeaux, 1, 17, garnis chacun d'une ſoupape par le fond, & ſuſpendus de telle façon, qu'ils conſervent toujours une ſituation horizontale, quelques mouvemens qu'ait d'ailleurs le balancier.

Derriere & un peu au-deſſus du balancier eſt placée une cuvette 14, faite de plomb, ou d'autre métal, d'une grandeur proportionnée à celle des ſeaux, ayant à ſes deux extrémités deux ſoupapes 15, 16, diſpoſées de façon que quand le balancier éleve un des ſeaux, la ſoupape qui eſt vis-à-vis s'ouvre par le moyen d'une cheville placée ſur la ſurface du ſeau, & qu'elle ſe referme lorſque ce ſeau vient à baiſſer.

Il ſuit de-là que ſi on maintient la cuvette pleine d'eau, & qu'on éleve d'abord le ſeau 17, il ouvrira la ſoupape 16, & ſe remplira d'eau ; devenu pour lors plus peſant que le ſeau 1, il deſcendra vers 18, ou il ſe vuidera par la ſoupape qu'il a au fond, tandis que le ſeau 1 élevé vers la cuvette ſe remplira à ſon tour en ouvrant la ſoupape 15, & devenu en même temps plus peſant que 17 qui ſe trouve vuide, l'éleve de nou-

veau vers la soupape 16, ainsi alternativement. Or comme le balancier 13 ne peut faire ce mouvement sans le communiquer au levier *a* 7, il arrive que lorsque le seau 17 descend, il ferme la soupape du diaphragme, & qu'elle est ouverte par la chûte du seau. 1744. N°. 463.

Il faut observer que les soupapes de la cuvette doivent être moindres que celles qui sont au fond des seaux, afin qu'ils soient plutôt vuidés que remplis; mais comme il arriveroit de-là que les seaux ne se rempliroient & vuideroient à chaque instant, qu'autant qu'il leur faudroit de pesanteur pour se mettre en équilibre, & que non-seulement ils n'auroient plus assez de force pour ouvrir & fermer la soupape du diaphragme, mais qu'ils s'arrêteroient à forfait, on a placé au bas de leur chûte deux détentes ou contrepoids 18, 19, dont l'usage est de retenir le seau qui vient de descendre jusqu'à ce que celui qui est monté soit rempli; ces contrepoids sont chacun composés de deux branches 19, 21, & 18, 22, avec les poids 23 & 24, dont la force doit égaler à peu près les deux tiers de la pesanteur d'un des seaux pleins d'eau, ou, ce qui sera le même, égaler la force qu'il faut employer pour ouvrir & fermer la soupape du diaphragme.

Lorsque le seau 17, par exemple, vient à descendre, il frappe sur la branche 18 du contrepoids 23, qui retombant vers le seau appuie sa branche 22 sur l'extrémité du balancier, & le maintient constamment dans cette situation, jusqu'à ce que le seau 1 soit assez plein & assez pesant pour relever la branche 22, & faire tomber le contrepoids de l'autre côté, ce qui arrivera lorsque le seau 1 sera au $\frac{2}{3}$ plein d'eau, pour lors le seau 17 remontera, & le seau 1 viendra se placer à son tour sous le contrepoids 24; d'où il suit que les seaux ne descendent jamais que lorsqu'ils ont acquis une force capable de lever le contrepoids, & par conséquent d'ou-

vrir & fermer la soupape du diaphragme.

1744. N°. 463. Comme la patte d'écrevisse du levier *a* 7 est disposée de façon que quand le seau 1 & par conséquent la partie 7 se trouve en bas, la branche 10 s'appuie immédiatement contre la clef *t*, il arrive que pour que la branche 9 s'appuie contre la même clef, il faut que le seau 17 soit descendu depuis o jusqu'à 2, & que conséquemment le contrepoids 24 soit échappé du balancier, au moyen de quoi toute la pesanteur des seaux est uniquement employée à ouvrir & fermer la soupape du diaphragme, qui n'ayant d'autre résistance que celle de son frottement, n'exige, de la part des seaux & des contrepoids, qu'une force très-modique, & par conséquent un volume très-petit.

La tringle 25 du balancier porte une cheville 26 qui traverse une coulisse 27, laquelle sert de clef au robinet d'injection y (fig. 4, 6, 7 & 8.), de maniere que quand cette cheville descend, & que la soupape du diaphragme se ferme, le robinet s'ouvre, & qu'il se referme au contraire lorsque la soupape s'ouvre, & que la cheville remonte.

Quoique l'on ait placé le régulateur vis-à-vis la machine, on peut néanmoins le placer plus haut ou plus bas, suivant les emplacemens.

Les figures 6, 7 & 8 représentent l'assemblage & la situation respectives des pieces que nous avons détaillées; & afin de les distinguer avec plus de facilité, elles y sont désignées par les mêmes caracteres qui les distinguent dans les figures séparées. Lorsque la machine est d'un petit volume, on place cet assemblage dans une cage de bois (figures 6, 7 & 8.) qu'on a soin de revêtir de plâtre aux endroits qui environnent le fourneau & l'alambic; mais lorsque la machine est d'un grand volume, au lieu de faire le fourneau en fer de fonte, tel que celui dont nous avons parlé, on le construit en maçonnerie, le sur-

plus eſt ſoutenu par une charpente conſtruite ſuivant l'emplacement.

1744. N°. 463.

Lorſque l'on veut faire jouer la machine, on commence par remplir d'eau l'alambic & la cuvette Z, comme on l'a dit ailleurs ; on allume le feu, après quoi on diſpoſe le régulateur de façon que le ſeau 17 (fig. 8.) ſoit élevé contre la cuvette, afin que la ſoupape du diaphragme ſoit ouverte, & que le robinet d'injection ſoit fermé. On attend que la vapeur ait acquis aſſez de force pour élever la ſoupape L (fig. 7 & 8.), pour lors on ouvre le robinet 28, placé au deſſus de la cuvette 14 ; l'eau qui en ſortira remplira d'abord le ſeau 17, qui fermera par ſa chûte la ſoupape du diaphragme, & donnera par-là le mouvement à la machine qu'elle entretiendra enſuite d'elle-même : ſi on s'appercevoit qu'elle aille trop vîte, on ferme un peu le robinet 28, afin que le ſeau ſe rempliſſe plus lentement ; on ouvre au contraire un peu plus le robinet, lorſque la machine va trop doucement.

Il eſt aiſé de voir, par le détail que l'on vient de faire, que cette machine peut être employée très-avantageuſement dans tous les endroits où l'on a beſoin d'eau, & même avec d'autant plus de commodité, qu'une de ces machines, dont la chaudiere n'auroit que 15 pouces de diametre, c'eſt-à-dire, capable de contenir ſeulement un pied cube d'eau, peut fournir dans l'eſpace d'une heure à 60, & même à 80 pieds de hauteur, la quantité de 150 pieds cubes d'eau, ſans autres ſoins ni travail que celui de faire bouillir l'eau qui eſt dans ce petit alambic.

Si l'on peut (comme l'Auteur le prétend) conſtruire facilement des machines à feu d'un auſſi petit volume, & les rendre par-là portatives, on pourroit s'en ſervir dans tous les endroits où il ſeroit queſtion de faire quelques épuiſemens d'eau conſidérables, & éviter par-là

tous les travaux de main qu'on eſt obligé d'employer à ces ſortes d'opérations.

1744. N°. 463. Si on donnoit à l'alambic de cette machine une grandeur capable de contenir 24 ou 25 muids d'eau, comme cela ſe pratique dans la plupart de celles qu'on établit ſur les mines, elle pourroit faire tourner des rouages avec beaucoup de force, ainſi qu'on va le démontrer; il ſera ſeulement queſtion d'avoir un puits qui fourniſſe à meſure de quoi remplacer l'eau qui s'évapore.

Soit un terrein quelconque A B (fig. 9.), ſur lequel on conſtruit une pareille machine, qui éleve l'eau du réſervoir C, pratiqué ſur le terrein, juſqu'au réſervoir F à 25 pieds de hauteur; parce que nous avons conſtaté au commencement de cette deſcription, que cette machine fournira, dans le réſervoir F, 60 muids d'eau dans l'eſpace d'une minute, c'eſt-à-dire, 480 pieds cubes.

Qu'on établiſſe ſur le même terrein une roue D E, qui n'ait que 16 pieds de diametre, pour que le volume ne ſoit pas embarraſſant, qu'on pratique un canal depuis F juſqu'en D ſur la roue, par la ſuppoſition ce canal ſera de 9 pieds, différence entre la hauteur du réſervoir & celle de la roue.

Par les regles de la chûte des corps, la vîteſſe que l'eau aura acquiſe au bas de ce canal, ſera de 23 pieds & quelques pouces par ſeconde : or le produit ci-deſſus, avec une pareille vîteſſe formera un courant de 49 pouces quarrés de jauge, ou, ce qui eſt le même, la ſurface frappée par le courant en D ſera de 49 pouces deux tiers, qui par la loi du choc des corps produiront un effort de 219 livres.

On ſait que pour qu'une roue reçoive de la part d'un courant le plus grand effet poſſible, ſa vîteſſe doit être environ le tiers de celle du courant, & alors l'effort qu'elle en recevra ſera les $\frac{4}{9}$ de la force abſolue du courant;

rant, ce qui donnera dans le cas préſent une vîteſſe à la roue de 8 pieds par ſeconde, & une force de 97 $\frac{1}{7}$ livres.

1774. N°. 463.

Mais comme l'eau, en frappant la roue au point D, s'introduit dans les godets qui ſont diſpoſés ſur la circonférence, elle lui communiquera un ſecond effort, qui ſera exprimé par la peſanteur de l'eau qui ſe trouvera ſucceſſivement diſtribuée ſur la partie D G E de la roue.

Le produit de l'eau étant de 8 pieds cubes par ſeconde, & la vîteſſe de la roue pendant ledit temps étant de 8 pieds, elle recevra un pied cube d'eau à chaque pied de la circonférence ; & comme la moitié de la circonférence eſt de 25 pieds, elle ſera chargée de 1750 livres; mais comme ce poids eſt diſtribué ſur toute la demi-circonférence, ſon action ou moment ſe réunit au centre de gravité de la demi-circonférence, c'eſt-à-dire, à 5 pieds 1 pouce 6 lignes de diſtance du centre de la roue, à cauſe qu'elle a huit pieds de rayon, d'où il ſuit que la peſanteur de l'eau diſtribuée ſur la demi-circonférence eſt à l'effort qu'elle lui imprime à l'extrémité de ſon rayon, comme le rayon eſt à la diſtance du centre de gravité du centre de la roue, ce qui donnera dans le cas préſent à peu près 1121 livres de force que la roue recevra de la peſanteur de l'eau, qui étant jointes à celle qu'elle reçoit du courant 97 $\frac{1}{7}$ livres, donnent 1218 liv. (en établiſſant le poids d'un pied cube d'eau à 70 liv.) qui exprimeront la puiſſance totale que la machine à feu ci-deſſus peut communiquer à une roue avec une vîteſſe de huit pieds par ſeconde, & cela dans la ſuppoſition qu'elle n'éleveroit l'eau qu'à 25 pieds de hauteur, ce qui paroît un effet inférieur à celui dont elle eſt capable.

Il ne paroît pas que l'on ait penſé juſqu'ici à ſe ſervir de l'action du feu pour faire mouvoir des roues de ma-

chine, & l'application que M. de Genſſane a faite de cette méthode, paroît nouvelle, & peut faire travailler toutes ſortes de machines mues par des roues à godet, ce qui rend cette découverte d'un uſage aſſez général.

1744. N°. 463.

Outre ces avantages, M. de Genſſane a rempli ſon objet du côté de la compoſition de la machine : car l'on voit qu'il ſupprime le grand balancier, & par conſéquent les quatre parties qui y ſont attachées, ſavoir, le piſton du cylindre, la couliſſe qui ouvre & ferme le régulateur, auſſi bien que le tuyau d'injection, la tige qui meut les pompes aſpirantes, & enfin l'attirail de la pompe refoulante & cette pompe même; cette machine eſt donc plus ſimple que la machine angloiſe, & préférable à celle que M. de Boſſrand a préſentée à l'Académie en 1727.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Nous avons examiné, par l'ordre de l'Académie, un Mémoire de M. de Genſſane, contenant la deſcription & le deſſein de toutes les parties d'une machine hydraulique mue par l'action du feu.

L'objet que M. de Genſſane ſe propoſe dans la conſtruction de cette machine à feu, eſt de ſimplifier celle qu'on appelle communément la machine à feu angloiſe, en lui retranchant pluſieurs parties, & y en ſubſtituant quelques autres, & par cette premiere vue d'en diminuer le volume. Il ſe propoſe encore d'en conſtruire de tel volume qu'on voudra, pour pouvoir être tranſportée partout où il ſera néceſſaire de faire des épuiſemens d'eau, en épargnant tous les travaux de main qu'on eſt obligé de faire dans ces ſortes d'opérations; mais pour pouvoir donner une idée de la machine de M. de Genſſane, il nous a paru néceſſaire de rappeler la machine angloiſe.

De toutes les machines hydrauliques, celle qui fait le plus d'honneur à l'eſprit humain, eſt cette ingénieuſe

machine. Elle a été inventée au commencement de ce ſiecle, par M. Savari, & exécutée & conſtruite en grand à Londres, & en pluſieurs autres endroits de la Grande-Bretagne. Depuis ce temps-là elle a auſſi été conſtruite ailleurs qu'en Angleterre : on en trouve une à Freſne, petit village près Condé, pour y puiſer l'eau des mines à charbon.

Tout le jeu de cette machine dépend de l'effet alternatif de l'eau chaude & de l'eau froide joint à l'action de l'athmoſphere.

Son méchaniſme principal dépend en général d'un grand balancier, dont une des extrémités répond à un piſton qui joue dans un cylindre, & l'autre extrémité aux pompes aſpirantes qui élevent l'eau d'un puits.

Ce cylindre eſt placé verticalement, & au-deſſus d'un grand alambic de cuivre, avec lequel il communique par le moyen d'un autre cylindre de diametre beaucoup plus petit ; une partie de la hauteur de ce petit cylindre eſt introduite dans le grand, & la partie inférieure eſt liée avec le haut du chapiteau de cet alambic, qui a forme d'un dôme. La partie inférieure de cet alambic eſt une chaudiere un peu évaſée par le haut, qui occupe plus de la moitié de la hauteur de l'alambic, & dans laquelle, quand la machine eſt en mouvement, on entretient toujours la même quantité d'eau bouillante par le moyen d'un fourneau placé ſous cette chaudiere. La vapeur de l'eau bouillante paſſe du chapiteau de l'alambic dans le cylindre, chaſſe d'abord l'air renfermé dans la partie de ce cylindre inférieur au piſton ; cet air ſort par le moyen d'un petit tuyau fort court placé à peu de diſtance du fond du cylindre ; à l'extrémité de ce tuyau eſt un godet de cuivre, dans le fond duquel eſt la ſoupape nommée *reniflante* ; cette ſoupape eſt chargée de plomb, & eſt ſuſpendue à un reſſort de fer pour la maintenir toujours dans la même direction lorſqu'elle joue.

1744. N°. 463.

La vapeur de l'eau bouillante éleve enſuite le piſton contenu dans le cylindre, malgré le poids de la colonne d'air dont il eſt chargé; & dès qu'il eſt parvenu à ſa plus grande hauteur, un diaphragme nommé régulateur, & placé au haut du chapiteau de l'alambic, vient boucher ſa communication avec le cylindre. Auſſi-tôt il ſe fait une injection d'eau froide *en forme de pluie* dans le cylindre, par un autre tuyau toujours rempli d'eau froide, & garni d'un robinet; cette eau froide condenſe la vapeur de l'eau bouillante dont la force s'anéantit, ce qui produit un vuide, & donne lieu à la colonne d'air qui paſſe ſur le piſton joint au poids du piſton, de le chaſſer de haut en bas pour le ramener d'où il étoit parti, & par ce mouvement élevant l'autre bras du levier, fait monter l'eau du puits par le moyen des pompes aſpirantes qui y ſont attachées.

Le mouvement de la clef du régulateur qui interrompt la communication de l'alambic avec le cylindre, & celui de la clef du robinet du tuyau d'injection qui le ſuit immédiatement, l'un & l'autre dans ces mouvemens ſe font par le moyen d'une couliſſe attachée au même bras du balancier où eſt attachée le piſton à une diſtance convenable de l'attache du piſton. Cette couliſſe eſt maintenue dans une ſituation verticale, elle a une fente dans ſon milieu, traverſée d'un boulon, & porte une cheville ſur chacune des faces de ſes côtés extérieurs & oppoſés; ces deux chevilles, l'une en haut & l'autre en bas, ſont à peu-près à égale diſtance du boulon. Près de cette couliſſe on a établi ſolidement deux poteaux qui ſoutiennent un eſſieu horizontal & mobile, auquel eſt attachée du côté de l'alambic une patte de fer à deux griffes, & du côté de la couliſſe une tige de fer, au bout de laquelle il y a un poids; de ce même côté ſont auſſi attachées à l'eſſieu deux branches de fer, dont l'une eſt rencontrée par le boulon de la couliſſe lorſqu'elle s'éleve & fait tourner

l'eſſieu & toutes les parties qui y tiennent de droite à gauche. L'autre branche de fer eſt rencontrée par la cheville d'en-bas de la couliſſe, lorſqu'elle deſcend, & oblige à ſon tour l'eſſieu & toutes les parties qui y tiennent, de tourner en ſens contraire de gauche à droite.

Par le premier de ces deux mouvemens alternatifs, la tige de fer & le poids qui y tient parviennent à la verticale qui paſſe par l'eſſieu, & auſſi tôt après qu'il l'a paſſée, ce poids tombe & imprime à une des griffes de la patte de fer une force qui agit ſur le boulon d'un étrier (dont les anneaux ſont enfilés par le même eſſieu), fait reculer cet étrier en arriere, & fait agir la clef du régulateur, par le moyen de la queue d'une fourche, qui tient d'un côté à cette clef, & de l'autre à l'étrier; ce mouvement ferme le régulateur.

Le ſecond de ſes deux mouvemens alternatifs étant exactement le même que le premier, & ſe faiſant en ſens contraire, ouvre le régulateur.

Quant au mouvement de la clef du robinet du tuyau d'injection, pour s'ouvrir & ſe fermer, il ſe fait par le moyen d'une patte d'écreviſſe de fer attachée à cette clef, & poſée horizontalement; une broche de fer eſt dans cette patte, & la frappe par un mouvement de vibration, tantôt à droite & tantôt à gauche; l'un de ces coups ouvre le robinet, & l'autre le ferme; cette broche tient à l'eſſieu ſoutenu en l'air d'un levier, qui a un marteau à l'une de ſes extrémités; ce bout de marteau tient à une échancrure faite à une planche horizontale, dont un bout n'eſt ſoutenu que par des cordes, & peut s'élever, l'autre bout de cette planche ayant une charniere qui permet ce mouvement.

Pour entendre la relation que toutes ces parties ont avec la couliſſe qui les doit mouvoir, en s'élevant & s'abaiſſant alternativement, il ſuffit de dire que lorſque cette couliſſe eſt à ſa plus grande élévation, la cheville ſupé-

1744. N°. 463.

rieure qui est attachée à une de ses faces, souleve la planche dont on vient de parler; cette planche cessant d'être horizontale, fait que le marteau se dégage de l'échancrure qui le retenoit; ce marteau tombe & fait que la broche donne un coup à la patte d'écrevisse qui fait ouvrir le tuyau d'injection. Lorsque la coulisse redescend, la même cheville rencontre l'autre bout du levier du marteau, fait remonter ce marteau pour aller se rattacher à la planche, & qui en remontant oblige la broche de donner un autre coup en sens contraire à la patte d'écrevisse qui fait fermer le tuyau d'injection.

Pour donner une idée suffisante de cette singuliere machine, il nous reste encore à parler d'une de ses parties essentielles.

Nous avons dit qu'au grand balancier étoit attaché à un de ses bras le piston qui joue dans le cylindre, & la coulisse qui ouvre & ferme le régulateur, aussi-bien que le tuyau d'injection; qu'à l'extrémité de l'autre bras est attachée la tige qui meut les pompes aspirantes, pour élever l'eau du puits; cette eau se décharge dans une basche ou réservoir, où elle est entretenue toujours à une même hauteur; à ce même bras du grand balancier est encore attachée une chaîne aboutissant au cadre du piston d'une pompe refoulante, qui éleve une partie de l'eau de la basche par un tuyau montant dans une cuvette: une partie de l'eau de cette cuvette sert à entretenir le tuyau d'injection, qui se subdivise en une autre branche, pour porter sans cesse de l'eau dans le cylindre au-dessus du piston, en humecter le cuir & empêcher par-là que l'air extérieur ne s'introduise dans le vuide du cylindre par la circonférence du piston: lorsque ce piston descend (ce qui arrêteroit tout le jeu de la machine), cette eau, quand le piston remonte, se décharge, par le moyen d'une conduite, dans un réservoir provisionnel d'eau froide, le superflu de l'eau de la cuvette en sort par un tuyau des-

cendant, & va ſe rendre dans le même réſervoir proviſionnel d'eau froide, qui ſert par une décharge à remplir d'eau la chaudiere, en commençant l'opération.

Ce réſervoir proviſionnel ſert encore, par le moyen d'une pompe refoulante, à remplir d'eau pour la premiere fois la cuvette d'injection, lorſqu'on n'a pas eu le ſoin, avant d'arrêter la machine, de fermer le robinet d'injection.

L'eau qui a été injectée dans le cylindre, & qui s'y eſt échauffée, ne peut pas ſortir par l'alambic, parce que le tuyau qui ſert de communication de l'alambic avec le cylindre, s'y introduit juſqu'à une hauteur convenable; mais elle ſort par un autre tuyau aboutiſſant à la baſe de ce cylindre; ce tuyau ſe diviſe en deux rameaux inégaux, dont le plus grand en évacue les trois quarts, & ſe détermine au fond d'une petite citerne; à l'extrémité de ce rameau eſt une ſoupape ſuſpendue à un reſſort de fer; cette ſoupape, qui eſt fermée quand le piſton deſcend, & qui eſt toujours baignée d'eau, afin que l'air extérieur n'y puiſſe entrer, eſt chargée de plomb, de maniere que le poids de l'eau qui remplit ce rameau, ne puiſſe élever à chaque injection la ſoupape qu'il ne ſoit aidé par la force de la vapeur. Cette citerne, par le moyen d'une conduite, entretient un ſecond réſervoir proviſionnel d'eau chaude.

Le petit rameau, qui ne contient que le quart de l'eau qui a été injectée, & qui ſort tiede, conduit cette eau dans la partie ſupérieure d'un tuyau perpendiculaire, qui plongeant dans l'eau bouillante de la chaudiere, s'éleve en perçant le chapiteau juſqu'en un point tel, que ſon extrémité ſupérieure qui eſt bouchée, ſoit au-deſſus de la jonction; par ce moyen la chaudiere eſt nourrie d'autant d'eau, qu'il s'en évapore par l'ébullition. Voilà en général la deſcription & le jeu des principales parties de la machine à feu angloiſe: nous diſons en général, car quoi-

1744. N°. 465.

que cette description ne soit peut-être que trop longue, elle ne donne cependant pas une idée complette de cette fameuse machine ; mais elle nous a paru suffisante pour faire entendre les changemens que M. de Genssane se propose d'y faire.

M. de Genssane supprime le grand balancier, & par conséquent les quatre parties qui y sont attachées, savoir le piston du cylindre, la coulisse qui ouvre & ferme le régulateur, aussi bien que le tuyau d'injection ; la tige qui meut les pompes aspirantes, & enfin l'attirail de la pompe refoulante, & cette pompe elle-même. Sa machine est composée d'un vase à trois pieds de fer fondu, servant de fourneau ; ce vase a une porte pour y mettre le bois ou le charbon, & est percé par le fond garni d'une grille, pour laisser tomber les cendres & servir de passage à l'air qui entretient le feu.

De la partie moyenne de ce fourneau partent deux tuyaux, l'un à droite & l'autre à gauche, dont l'un sert de cheminée, & l'autre qui se termine en entonnoir sert à recevoir une cuvette pleine d'eau qui s'y échauffe. Ce fourneau est évasé par le haut, & sa partie supérieure se termine par un rebord propre à soutenir la chaudiere remplie d'eau bouillante, qui a un semblable rebord un peu plus haut que sa partie moyenne, & qui s'enfonce de toute cette hauteur dans le fourneau. L'eau bouillante de cette chaudiere est toujours entretenue à la même hauteur, par le moyen d'un tuyau de communication avec la cuvette dont on vient de parler.

Cette chaudiere faite de fortes planches de cuivre, ainsi que son chapiteau qui a la forme d'un dôme, est semblable à celle de la machine angloise ; au sommet du dôme, on y a mis une soupape qui sert en l'ouvrant à arrêter la machine quand on le veut, & à indiquer si le jeu de la machine est trop prompt ou trop lent, par la quantité de vapeur qui en sort & qui force la soupape à se lever.

De

De la partie ſupérieure du chapiteau, ſort un tuyau horizontal, qui va s'introduire dans un cylindre poſé verticalement à côté de la chaudière ; ce cylindre, qui eſt de fer fondu, eſt de grandeur proportionnée à celle de l'alambic ; il eſt bouché par le haut environ aux trois quarts de ſa hauteur : immédiatement au deſſous de ſa communication avec l'alambic, on a pratiqué un diaphragme ou plaque de métal, percé d'un trou, dont le diamètre eſt égal à celui du tuyau de communication.

Ce trou eſt alternativement ouvert & bouché par le moyen d'une ſoupape qui ſe meut horizontalement ; à peu de diſtance de ce diaphragme & au deſſous, le tuyau d'injection s'introduit dans le cylindre ; enfin le fond de ce cylindre eſt encore percé de deux trous, dont l'un répond à un tuyau aſpirant, qui part du fond du puiſard qu'on veut deſſécher, & l'autre ſert d'ouverture à un tuyau qui eſt d'abord deſcendant, & qui en ſe recourbant devient montant, lorſqu'on veut porter fort au deſſus de la machine, l'eau qui a été élevée du puiſard. Quand on ſe contente d'élever cette eau à la hauteur de la machine, ce ſecond tuyau devient le tuyau de décharge : ces deux tuyaux ont chacun leur ſoupape, l'une où le tuyau aſpirant s'abouche avec le cylindre, l'autre placée dans le tuyau montant, à la hauteur du fond du cylindre.

On voit par le détail de toutes ces pièces, que la vapeur de l'eau bouillante paſſe d'abord dans la partie du cylindre qui eſt au deſſus du diaphragme ; qu'enſuite la ſoupape de ce diaphragme s'ouvrant, cette vapeur paſſe dans la grande portion de ce cylindre qui eſt au deſſous ; que ſon premier effet eſt de chaſſer l'air qui y eſt contenu, & qui ſort par la ſoupape du tuyau montant ; que lorſque cette capacité du cylindre eſt remplie de la vapeur de l'eau bouillante, la ſoupape du diaphragme ſe ferme, & auſſi-tôt après le tuyau d'injection s'ouvre, qui introduiſant de l'eau froide en forme de pluie dans cette

1744. N°. 463.

vapeur, la condenſe ; alors il ſe forme un vuide dans le cylindre, qui donne lieu, par l'action de l'atmoſphère, à l'eau du puiſard de s'élever par le tuyau aſpirant, & d'aller remplir toute cette capacité du cylindre.

Dans cet état, la ſoupape du diaphragme s'ouvre une ſeconde fois, & permet à la vapeur de l'eau bouillante d'appliquer toute ſa force ſur la ſuperficie de l'eau : l'effet de cette force eſt de faire baiſſer l'eau contenue dans le cylindre, en fermant la ſoupape du tuyau aſpirant, & en ouvrant celle du tuyau montant. Cette eau s'élevera donc dans le tuyau montant, & y ſera ſoutenue par la ſoupape qui ſe ferme auſſi-tôt qu'une nouvelle injection d'eau froide a condenſé de nouveau la vapeur.

C'eſt par de ſemblables aſpirations & refoulemens ſucceſſifs, que cette machine peut élever l'eau, d'abord du fond du puiſard au cylindre, & enſuite du cylindre à une hauteur relative à la quantité de la vapeur de l'eau bouillante que l'on emploie, & à la force de la dilatation.

Il ne nous reſte plus qu'à expliquer la manière dont M. de Genſſane règle les mouvemens de cette machine, pour que la durée de chaque aſpiration ſoit égale, ainſi que la durée de chaque refoulement.

Pour cela M. de Genſſane établit bien ſolidement, & près du cylindre, un cadre de bois de même hauteur que lui, & poſé verticalement ; le milieu de ce quadre répond à la partie du cylindre la plus éloignée de l'alambic ; ce quadre eſt traverſé horizontalement par quelques autres pièces de bois : au milieu de la pièce d'en-haut de ce quadre, & au milieu d'une de ſes traverſes, poſée au quart de la hauteur du quadre, on a attaché deux axes, ſur chacun deſquels balance un levier de fer ſemblable au fléau d'une balance ; les bras du levier ſupérieur ſont plus courts que les bras du levier inférieur ; des deux extrémités du bras du levier ſupérieur partent deux trin-

gles à moufle auſſi de fer ; ces tringles parallèles, & de même longueur, vont s'attacher à deux points des bras du levier inférieur également éloignés du point d'appui.

De cet aſſemblage du levier ou balancier ſupérieur, des deux tringles & d'une partie du levier ou balancier inférieur, ſe forme un rectangle, qui par le balancement plus ou moins grand, & par le jeu de ces pièces, ménagé dans les quatre angles, devient un parallelogramme plus ou moins étroit.

On a placé ſur le centre du balancier ſupérieur une patte d'écreviſſe à deux branches de fer, qui y eſt liée, & dans laquelle eſt engagée la clef de la ſoupape du diaphragme.

On a auſſi attaché ſur une des tringles une cheville de fer, qui traverſe une couliſſe auſſi de fer, laquelle ſert de clef au robinet du tuyau d'injection.

Enfin, à peu de diſtance des deux extrémités du balancier inférieur, on a attaché deux petits ſeaux garnis d'une ſoupape dans le fond, & ſuſpendus de telle ſorte, qu'ils conſervent toujours une ſituation horizontale ; derrière & un peu au deſſus de ce balancier, on a placé une cuvette toujours remplie d'eau, & de longueur égale à la diſtance des ſeaux ; cette cuvette, à chacune de ſes extrémités, a une ſoupape diſpoſée de façon, que lorſque le balancier élève un des ſeaux juſqu'à elle, cette ſoupape s'ouvre par le moyen d'une cheville placée à la ſurface ſupérieure du ſeau ; alors ce ſeau ſe remplit d'eau, deſcend enſuite, & en deſcendant oblige l'autre à monter, pour aller à ſon tour ſe remplir d'eau en ouvrant la ſeconde ſoupape de la cuvette qui lui répond.

Pour que ce ſecond ſeau ait le temps de ſe remplir, le premier deſcendu, avant de ſe vuider, a rencontré ſur la fin de ſa chûte une détente, par le moyen de laquelle un contre-poids ſuffiſant vient s'appliquer ſur ce ſeau qui ſe vuide alors, & eſt retenu en cet état, juſqu'à ce que

1744. N°. 463.

l'autre soit rempli ; aussi-tôt après le second seau redescend, & le premier, en commençant à remonter, se dégage du contre-poids qui le retenoit par l'application de l'extrémité du balancier sur une branche de fer qui meut ce contre-poids, & le rétablit dans son premier état ; il arrive ensuite au second seau toutes les mêmes choses qui sont arrivées au premier : c'est par ces alternatives d'ascension & de descente des deux seaux qui se font en temps égal, que les mouvemens de la machine de M. de Gensane sont réglés ; le premier seau ne pouvant monter, qu'il ne ferme d'abord la soupape du diaphragme qui est dans le cylindre, & un moment après n'ouvre le tuyau d'injection, & qu'ensuite il ne peut descendre ou l'autre seau remonter, qu'il ne ferme d'abord les tuyaux d'injection, & un moment après qu'il n'ouvre la soupape du diaphragme.

Voilà la description, & à peu-près le jeu de toutes les parties de la machine à feu que M. de Gensane propose.

Outre les usages auxquels on a jusqu'ici employé les machines à feu, qui est de dessécher l'eau des mines, en élevant cette eau à la hauteur de la machine, on a vu que M. de Gensane compte l'élever à une plus grande hauteur, par exemple, à vingt-cinq pieds au dessus, & de se servir de cette eau élevée & rassemblée dans un réservoir placé à cette hauteur, pour faire tourner une roue de seize pieds de diamètre par le moyen de la chûte de cette eau de neuf pieds de hauteur, ce que l'on sait être très-possible.

Avec cette puissance nouvelle, M. de Gensane se propose de mouvoir toutes les autres machines dont on a besoin pour le travail des mines, comme d'élever ou des marteaux ou des pilons, ce qui se pourra toujours, pourvu, comme le marque M. de Gensane, qu'on ait d'ailleurs assez d'eau pour réparer la quantité qu'il s'en évapore par le jeu de la machine.

Par l'examen que nous avons fait de cette machine de M. de Genſſane, & par la comparaiſon que nous en avons faite, avec une machine de même nature, préſentée à l'Académie en l'année 1727, par M. de Boffrand, pour élever l'eau par le moyen du feu, il nous a paru que celle de M. de Genſſane étoit plus ſimple que la machine angloiſe, ainſi que celle de M. Boffrand; mais de plus qu'elle méritoit la préférence ſur cette dernière par quelques circonſtances, & ſur-tout par le régulateur que M. de Genſſane a heureuſement appliqué à ſa machine, celle de M. Boffrand ayant beſoin continuellement de la main d'un homme pour ouvrir & fermer un robinet.

Nous croyons donc que cette machine de M. de Genſſane peut être utilement employée pour le deſſéchement des mines, ſur-tout dans les lieux où le bois & le charbon ſont à bon marché.

Nous croyons auſſi qu'il ſera utile & commode d'avoir de ces machines en petit volume, & par-là portatives, pour pouvoir s'en ſervir par-tout où l'on voudra épargner la main d'œuvre.

Fait à l'Académie, ce 29 Février 1744.

DE RÉAUMUR.

NICOLE.

Fig. 5.

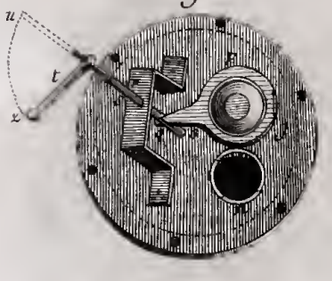


Fig. 4.

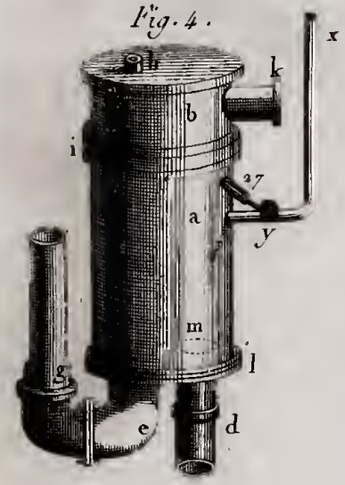


Fig. 2.

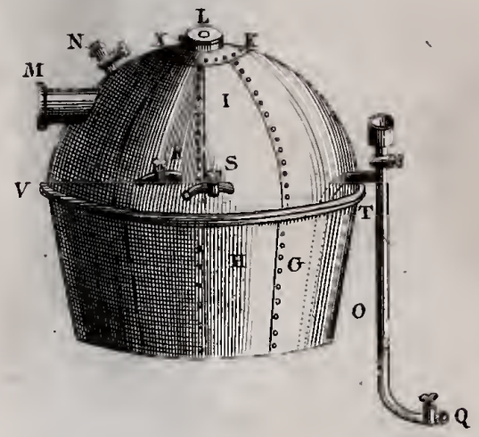


Fig. 1.

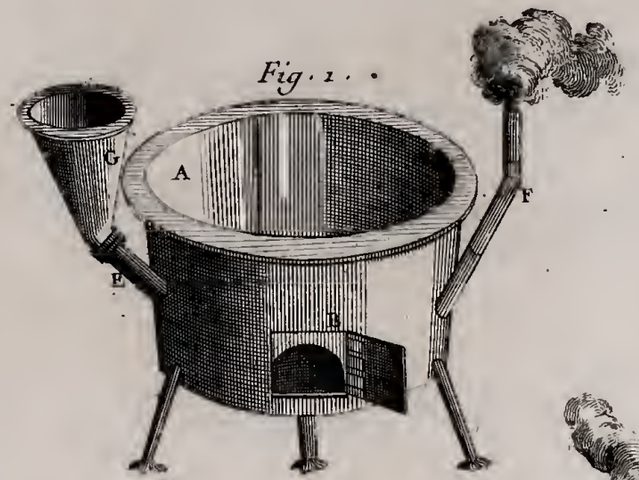


Fig. 9.

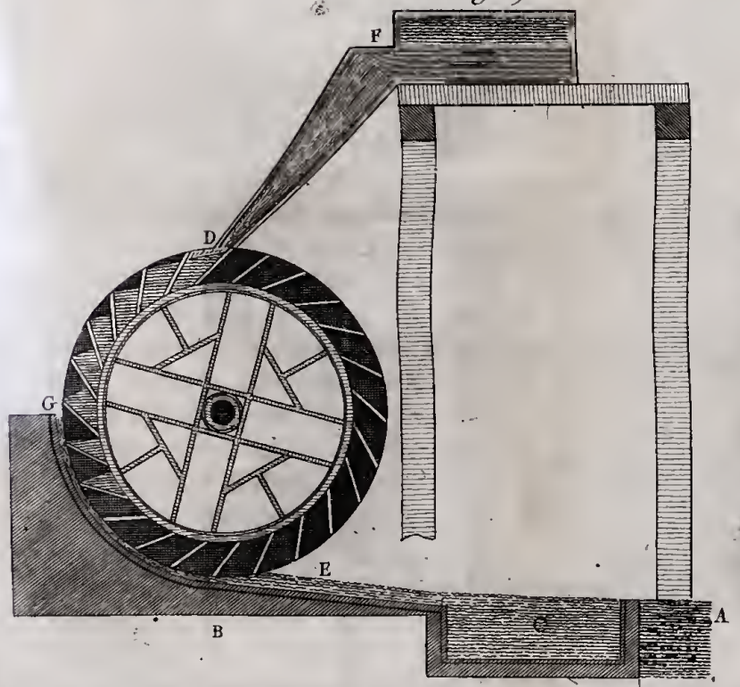


Fig. 8.

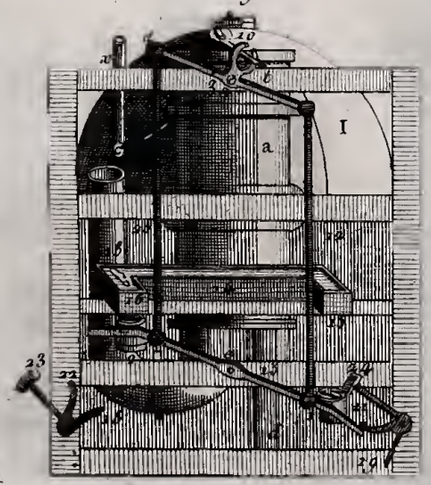


Fig. 3.

Fig. 7.

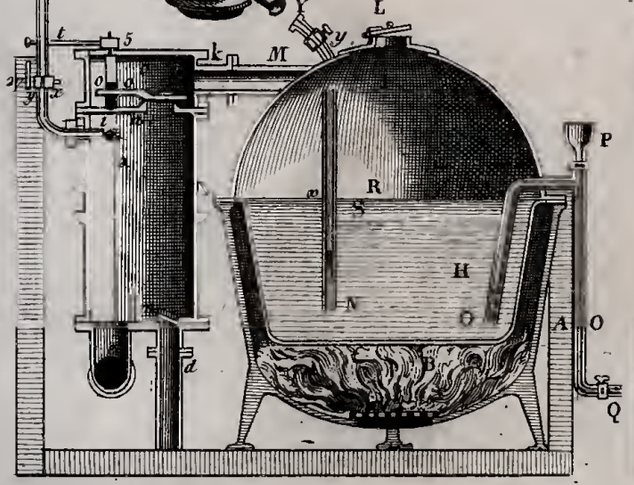
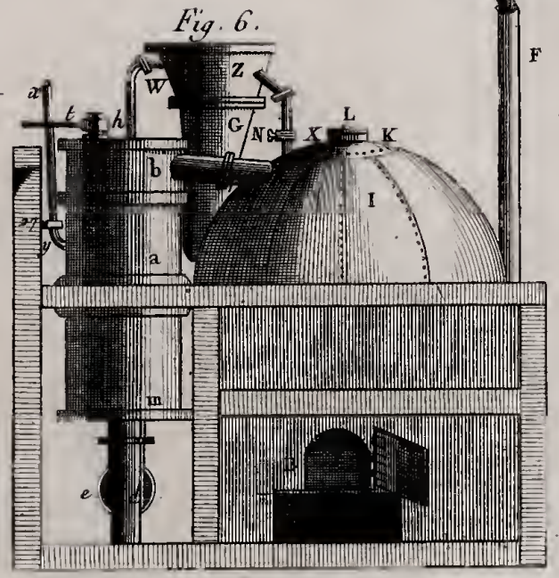


Fig. 6.



TRAI-FILLERIE,

POUR LE FIL A PIGNON,

PAR M. BLAKEY.

DE tous les Arts, l'Horlogerie eſt celui où l'on recherche le plus de facilité dans l'exécution, en conſervant la juſteſſe & la préciſion dont chaque partie eſt ſuſceptible.

Avant de trouver les machines à refendre les roues, les Artiſtes étoient obligés de les diviſer & de les fendre à la main ; il en étoit de même pour les pignons ; tel que A, tant pour la pendule que pour la montre : ce travail étoit long, pénible, & ſujet à bien des erreurs, & par-là il ne ſe trouvoit que très-peu de bonne pièce d'horlogerie.

La machine à refendre les roues n'a pas été plutôt imaginée, que l'on a cherché à ſe procurer le même avantage pour les pignons du grand volume, c'eſt-à-dire, des pendules, & on y eſt parvenu par différentes inventions, qui preſque toutes ont rempli les vues de l'ouvrier. Il n'en étoit pas de même des pignons du petit volume, c'eſt-à-dire, des montres ; on ne pouvoit faire uſage des machines à cauſe de leurs petits diamètres.

On a imaginé de tirer du fil à pignon tel que B, par des filières dont les trous ſont diviſés & refendus en différens nombres d'ailes, comme on le voit en C ; on comprend bien que quand on veut faire un pignon, on coupe un morceau de ce fil, de la longueur de toute la tige, & on ne réſerve de partie canelée qu'autant qu'il en faut

pour déterminer la longueur du pignon, que l'on finit ensuite à la lime.

1744. N°. 464. Les Anglois étoient seuls en possession de cette découverte depuis plus de 40 ans, lorsque le sieur Blakey a présenté ce travail à l'Académie.

Outre les filières formées par des trous de tout nombre ordinaire, il se sert principalement d'un tour D E assez semblable à ceux dont les Orfèvres se servent pour tirer leur fil d'argent; ce tour a 2 pieds de rayon, & fait mouvoir le treuil F, G, sur lequel s'enveloppe une grosse corde F H; à l'extrémité H est un anneau de fer N, qui tient les branches de la tenaille I, qui tire le fil à pignon du trou de la filière K; cette filière est retenue par le montant L M. L'établi sur lequel se fait ce tirage doit être solide & inébranlable; il doit avoir 1 pied 3 pouces de large, & sa longueur ordinaire est de 10 pieds: il est composé de plusieurs parties que l'on met les unes au bout des autres pour l'alonger, lorsque le fil est fort long, car chaque brin se tire en une opération, on ne le reprend point, pour ne pas gâter avec la tenaille les parties du fil canelé, qui ont déjà passé; on enduit ce fil de cire avant de l'introduire dans la filière. Le sieur Blakey a bien voulu travailler en ma présence *, & voici les observations que j'ai pu faire dans les opérations.

* Le 18 Mars 1749.

Le premier tirage est en rond, comme le fil de fer ordinaire; il a 1 ligne de diamètre, & un morceau d'acier de 3 pieds s'est alongé de 3 pouces dans ce premier tirage: ensuite on le passe dans une filière dont l'ouverture est à six pans, & après l'avoir tiré 4 à 5 fois dans cette forme, on le recuit, & on le tire en creux pour faire des pignons de 6. Un morceau de 2 pieds 11 pouces, après le premier tirage en creux, s'est alongé de trois pouces; après la deuxième cuisson, le même morceau s'est alongé de 5 pouces; & enfin après le troisième il s'est augmenté de 7 pouces. Le sieur Blakey est aussi le premier qui ait tiré l'acier

l'acier à pignon d'un assez fort diametre pour être employé aux pignons des pendules. 1744. N°. 464.

En conséquence de l'approbation de l'Académie, ledit sieur Blakey a obtenu le privilége exclusif qu'il desiroit.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

MONSIEUR le Contrôleur Général ayant demandé, par sa lettre du 24 Avril dernier, l'avis de l'Académie, sur la bonté & sur l'utilité d'un acier tiré à pignons pour montres & pendules, qui lui a été présenté par le sieur Blakey, comme le produit d'un art qu'on a tenté plusieurs fois inutilement de découvrir en France, & dont les Anglois étoient seuls en possession depuis plus de quarante ans: Nous Commissaires nommés par l'Académie, avons examiné cet acier tiré par filiere en pignons à tous les nombres d'ailes qu'on peut employer dans l'Horlogerie, & l'ayant trouvé au moins aussi parfait que l'acier à pignons d'Angleterre, auquel nous l'avons comparé, nous nous sommes transportés chez le sieur Blakey, pour le faire travailler en notre présence. Nous l'avons trouvé bien fourni de toutes les machines & filieres dont il a dû se servir pour tirer les différens aciers à pignons qu'il a présentés; & ce qu'il a fait devant nous prouve qu'il est véritablement possesseur de cet art. Nous croyons pouvoir assurer qu'il est le premier qui l'ait porté à sa perfection dans ce pays, qu'il est aussi le premier qui ait tiré l'acier à pignons d'un assez fort diametre pour être employé aux pignons des pendules que les Horlogers, tant en Angleterre qu'en France, étoient obligés de fendre eux-mêmes. Cette découverte n'a pu se faire qu'après une longue suite d'essais qui ont dû lui couter beaucoup; mais il est presque impossible d'évaluer cette dépense, à laquelle il faut ajouter les frais d'un moulin qu'il a été obligé d'équiper à Crecy en Brie, pour préparer ses aciers. Nous

1744. N°. 464.

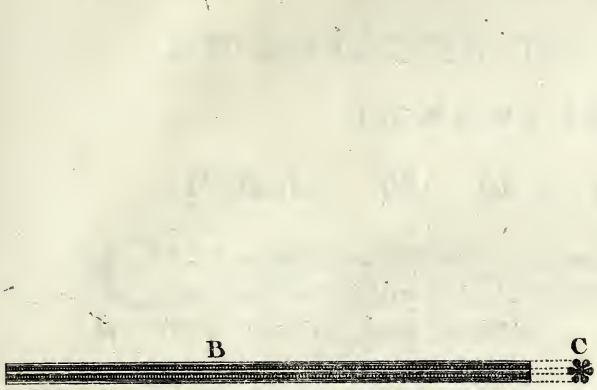
avons fait faire des pignons de cet acier tiré, & les ayant fait tremper, recuire & polir, nous les avons trouvés auſſi bons que les pignons faits de fil d'acier d'Angleterre, auxquels nous les comparions. Il eſt même preſque impoſſible que l'acier de ces pignons ſoit mauvais, parce qu'il ne pourroit pas paſſer tant de fois par les filieres, s'il n'étoit bien choiſi & très-doux. Nous croyons que la découverte du ſieur Blakey mérite d'être récompenſée par le privilége excluſif qu'il demande. Il en réſultera un avantage pour l'Etat, parce que offrant de vendre cet acier d'un tiers moins cher que celui qu'on tire d'Angleterre, les Anglois ceſſeront vraiſemblablement d'être les ſeuls qui puiſſent en fournir à tous les Horlogers de l'Europe. Nous ne donnons pas ici la deſcription de ſes machines, ni le détail des moyens qu'il emploie pour mettre ſon acier en état d'être tiré à pignons : ce ſeroit courir le riſque de lui faire tort en découvrant ſon ſecret avant qu'il eut un privilége, après l'obtention duquel il offre de le rendre public.

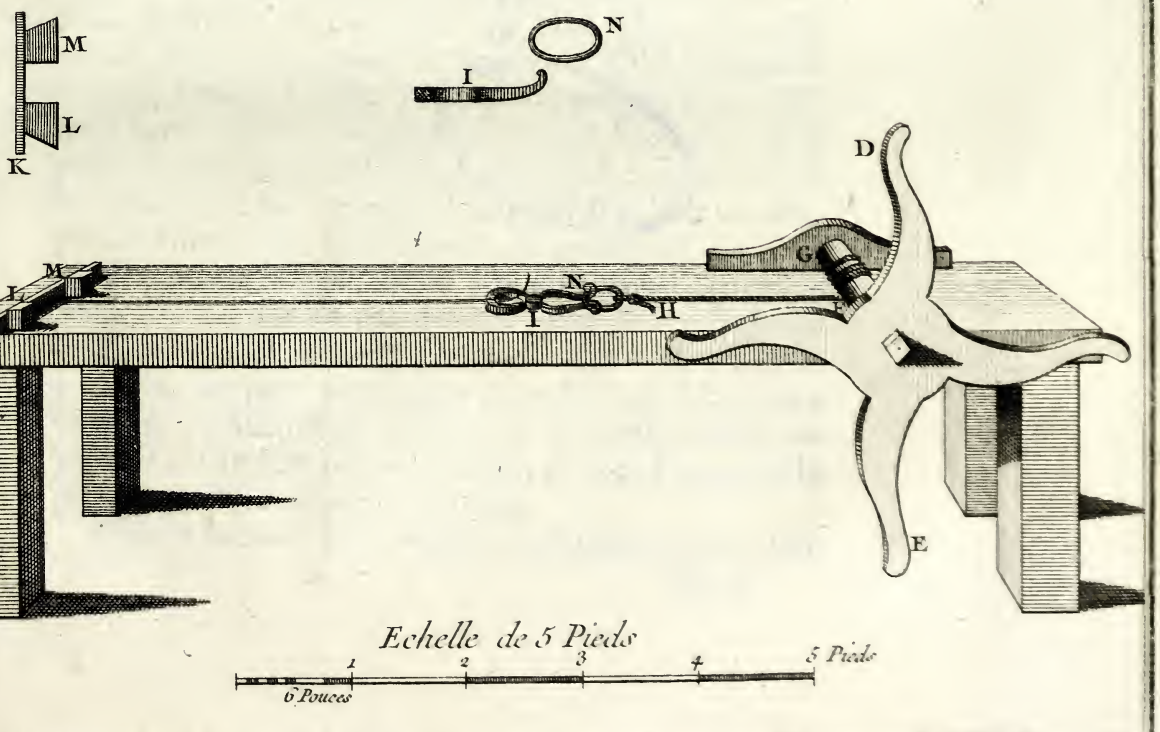
Fait à Paris ce 15 Juillet 1744.

CAMUS. PAJOT D'ONS-EN-BRAY.

DE MONTIGNY. HELLOT.

Trai-fillerie pour le Fil a Pignon.





Pheulland Sc.

N.° 464

2132
K.U.K. TECHN.
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1744.
N°. 465.

MACHINE
POUR NETTOYER LES PORTS
ET ENLEVER DU SABLE,
INVENTÉE
PAR M. MACARY.

CETTE machine consiste en deux bateaux A, B, fixés par les deux ancres C, D, à l'endroit du port ou de la riviere que l'on veut nettoyer.

Le premier bateau A, plus petit que le second, ne contient qu'une roue E, qu'un seul homme fait mouvoir au moyen des chevilles dont la circonférence se trouve garnie; l'axe de cette roue est un treuil, sur lequel s'enroule le cordage F G, dont l'extrémité est attachée à la partie inférieure de la cuiller I; cette pelle ou cuiller qui est de fer, a 4 pieds de largeur sur 3 de profondeur & un & demi de hauteur; elle est suspendue par 4 cordages; savoir, deux tels que K, fixés sur le derriere de la pelle, & deux autres tels que L, pareillement attachés sur le devant; les deux premiers cordages K passent sur deux poulies comme M, & les deux autres cordages L sur deux poulies comme N; ces poulies sont portées aux extrémités d'une bascule formée par deux longues pieces de bois, parallelement assemblées; mais cette figure n'étant qu'un profil, on ne peut voir que la piece N P Q: il faut donc imaginer cet assemblage comme un rectangle mobile au point P, & assujetti par un tourillon au grand montant R de la cage qui renferme la machine.

Dans l'intérieur de la bascule, est une roue S, dont

1744. N°. 465.

la circonférence eſt garnie de chevilles horizontales, & qui dépaſſent de part & d'autre le plan de la roue : un homme (comme on le voit dans ce deſſein) ſuffit pour la faire mouvoir ; c'eſt ſur l'axe de cette roue que vient s'entortiller la corde L N, & la corde K M vient de même s'enrouler ſur le treuil T, auquel on applique auſſi un homme. L'extrémité Q de la baſcule eſt abaiſſée, lorſque l'on veut élever la cuiller I, par le ſecours d'un palan V, frappé dans le fond du bateau, & le dormant du cable dont il eſt garni, eſt placé en X; ce cable, après avoir paſſé ſur les mouffles d'en-bas en V, & ſur la poulie de renvoi en X, vient enfin s'enrouler autour du treuil Y. Les deux bateaux A B ſont entretenus à la diſtance déterminée par la longrine Z, & quoiqu'il ne ſoit aucune mention dans ce qu'a préſenté l'inventeur, qu'il y eût un manche à la cuiller, il en paroît un W tiré par un homme, dans le profil de cette machine, que le ſieur Macary a fait graver, d'après lequel on a fait ce deſſein. On trouve dans la même gravure une maniere fort ſimple d'enlever les ſables ; on y emploie deux bateaux, qui portent chacun un treuil ; & un troiſieme bateau placé entre les deux autres, dans lequel eſt un homme qui guide une cuiller pouſſée & tirée alternativement par les treuils des deux autres bateaux ; mais comme il n'eſt point queſtion de cette invention dans le certificat de l'Académie, je n'ai pas cru devoir la joindre ici. Voici le jeu de la machine principale que je viens de décrire.

Les bateaux ſuppoſés fixés, & bien aſſujettis enſemble, on commence par lâcher avec précaution les roues T, S, Y, & l'on fait tourner le quatrieme treuil E du bateau A ; le cordage F G tire en arriere la cuiller I à meſure qu'elle deſcend, juſqu'à ce qu'elle ſoit placée à l'éloignement néceſſaire ; on fait enſuite tourner le treuil T, pour l'élever par derriere, & l'obliger à piquer du devant ; on abandonne pour lors le treuil E, & l'on fait tourner les roues S, T, qui en tirant la cuiller l'oblige

de labourer, & de ſe charger des vaſes ou ſables du fond de la riviere. Lorſqu'elle eſt arrivée à l'aplomb de l'extrémité N du balancier, qui pendant cette opération a toujours été baiſſé, pour lors en continuant de tourner les roues S, T, l'on fait auſſi mouvoir le treuil Y, qui fait abaiſſer l'extrémité Q de la baſcule, pendant que l'autre bout N s'éleve auſſi bien que la cuiller qui y eſt attachée; on fait enſuite paſſer deſſous un petit bateau, dans lequel on la vuide, comme on le voit à l'inſpection de la figure. On ſent bien que pour vuider entiérement cette cuiller, il faut lâcher le cordage LN de la roue S, qui ſoutient la partie antérieure, & tirer au contraire le cordage KM du rouet T, qui ſoutient la partie poſtérieure, & par l'addition du manche W on parvient à renverſer entiérement cette cuiller.

1744. N°. 465.

On remarquera que le mouvement en arriere de la cuiller que lui procure le treuil E, ſe peut faire ſans beaucoup d'effort, puiſqu'elle eſt alors vuide, & qu'il ne faut vaincre que ſon ſeul frottement contre le fond.

On trouvera dans le rapport ſuivant à quoi ſe réduiſent les forces employées à cette machine, de même qu'une partie de ſes effets, abſtraction faite des frottemens.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propoſée par le ſieur Macary, pour nettoyer les ports, & nous en avons vu diverſes expériences.

Cette machine, que l'Auteur avoit déjà propoſée à l'Académie, mais à laquelle il a fait depuis différens changemens, conſiſte principalement à une pelle ou cuiller ſans manche, qui eſt mue dans le fond de l'eau par divers cordages tendus par des roues ou treuils diſtribués ſur deux bateaux qui ſont à l'ancre, & dont l'un eſt placé à aſſez de diſtance au-devant de l'autre: la pelle qui dans la machine que nous avons vue, eſt de fer, a 4 pieds de lar-

1744. N°. 465.

geur sur 3 de profondeur, & un & demi de hauteur; elle est d'abord traînée en avant & à rebours par un treuil ou cabestan horizontal, qui est placé sur le bateau de l'avant: ce mouvement se fait sans beaucoup d'effort, puisque la cuiller est alors vuide, & qu'il ne faut vaincre que son seul frottement contre le fond. Lorsqu'elle est à assez de distance, on la retire vers l'autre bateau sur lequel est principalement établie la machine: ce sont deux cordages qui étant attachés à la cuiller ou pelle, produisent cet effet; ils passent sur deux poulies qui sont à l'extrémité de deux longues pieces de bois qui sont paralleles, & qui étant liées l'une à l'autre par deux autres pieces, forment une bascule qui a la figure d'un long rectangle, & ces cordages viennent se rouler sur l'axe d'une roue qui a environ 4 pieds de rayon, & qu'on fait mouvoir par le moyen des chevilles qui sont appliquées à sa circonférence. En même temps que la pelle est tirée de cette sorte, elle l'est encore par deux autres cordages qui sont appliqués aux deux extrémités de sa largeur, mais à la partie supérieure, & qui venant s'entortiller sur l'axe d'une plus petite roue située au-devant de la grande, font incliner la cuiller, & lui donnent la facilité de labourer le sol, & de se charger du sable ou de la vase du fond. Il n'y a qu'à continuer à faire agir ces quatre cordages, par le moyen des deux roues que nous venons de spécifier, la cuiller s'approche non-seulement du bateau ou ponton qui soutient la machine; mais lorsqu'elle est arrivée sous l'extrémité de la bascule qui porte les poulies, sur lesquelles passent les cordages, elle est obligée de s'élever & de venir, en sortant de l'eau, se joindre presque à l'extrémité de la bascule. Alors on fait agir une troisieme roue qui est vers la poupe du ponton, & qui faisant descendre, par le moyen d'un cordage, l'extrémité voisine de cette bascule, fait élever l'autre avec la cuiller qu'elle soutient. On a après cela la liberté de faire venir un troisieme bateau se mettre sous la cuiller, qu'on réussit

à incliner & même à renverser, pour qu'elle se vuide, en lâchant les deux cordages qui soutiennent sa partie antérieure, ou en continuant à tirer les deux autres, qui soutiennent sa partie postérieure.

Toute cette suite de différentes opérations a été exécutée en notre présence en trois minutes & demie, ou quatre minutes, parce que le sable est très-mouvant dans l'endroit où s'est fait l'expérience; & qu'outre cela il n'y avoit que très-peu d'eau. La pelle peut se charger de plus de 12 à 13 pieds cubes de matiere, & elle en contiendra beaucoup davantage si on lui donne six pieds de largeur, comme se le propose l'Auteur, & comme il paroît qu'on le peut faire sans inconvénient, pourvu qu'on rende toutes les parties plus fortes à proportion. Dans l'état actuel des choses, elle peut peser avec sa charge 2000 livres lorsqu'elle commence à sortir de l'eau, & la disposition particuliere de la machine fait que la moitié de ce poids qui est soutenue par la grande roue, est diminuée environ 12 fois : ainsi supposé qu'on n'appliquât que deux hommes à la grande roue, & autant à la petite, dont l'effet est d'une fois moindre, il faudroit que les deux premiers fissent chacun un effort de plus de 40 livres, & les deux autres de plus de 80; & cela en faisant abstraction des frottemens. A l'égard de la troisieme roue située vers la poupe du ponton, laquelle sert à faire jouer la bascule, elle est deux fois plus petite que la grande; mais d'un autre côté la bascule forme un levier qui double l'action.

Comme il est assez difficile de faire sentir par une simple explication, diverses particularités de la machine, qui marquent de l'adresse de la part de l'Auteur, nous devons nous borner à cette description ou idée générale. Quoique toutes les machines destinées à nettoyer les ports ne puissent pas manquer d'avoir de grandes conformités, nous remarquons cependant d'assez grandes différences entre celle-ci & les autres qu'on a proposées : celle dont il s'agit

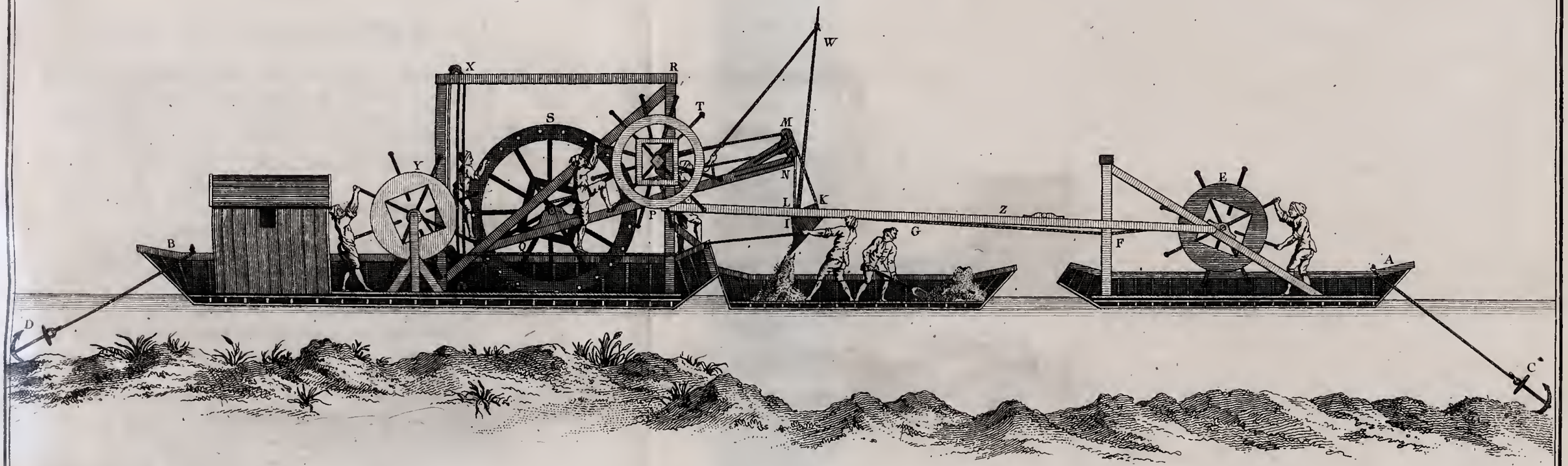
1744. N°. 465.

a plus de rapport avec les especes de dragues dont on se sert en quelques endroits ; mais celle-ci a cet avantage d'élever ensuite verticalement sa charge hors de l'eau, & que tous ses mouvemens sont assujettis à une méchanique bien réglée. Il n'est pas douteux qu'elle ne doive réussir pour le moins aussi-bien que les autres, lorsqu'il n'y a pas beaucoup d'eau, & lorsque le fond est de vase ou de sable mouvant : mais ce qui nous porte à l'approuver, c'est qu'il nous paroît extrêmement facile de lui conserver ses avantages dans les autres rencontres, & de lui donner la meilleure disposition pour creuser : on y réussira, soit en portant d'abord la cuiller à une grande distance de la machine, conformément à la pensée de l'Auteur, soit en substituant des bouts de chaînes à la partie des deux principaux cordages, immédiatement attachés à la cuiller, ce qui préviendra la rupture & fera en même temps, à cause du poids des deux chaînes, que la pelle ne sera pas soulevée par le devant; soit encore en appliquant ces deux chaînes à des points un peu plus élevés de la cuiller, ou même en faisant porter la partie postérieure sur des roulettes, ce qui, joint au tranchant de la partie antérieure, lui feroit faire sur les fonds trop tenaces, le même effet qu'un large soc de charrue qui laboureroit. Il est d'autant plus facile de choisir entre tous ces divers expédiens, qu'on peut d'avance en faire l'essai même hors de l'eau. En un mot, la machine, dans l'état où elle est actuellement, ne nous paroît faite & disposée que pour les endroits peu profonds, & où les matieres du fond sont faciles à enlever ; mais il y a si peu de changement à faire à la pelle, lorsque la nature du terrein sera différente, que nous croyons qu'on peut s'en rapporter dans ces autres cas à l'industrie du Machiniste. Fait au Louvre le 5 Septembre 1744.

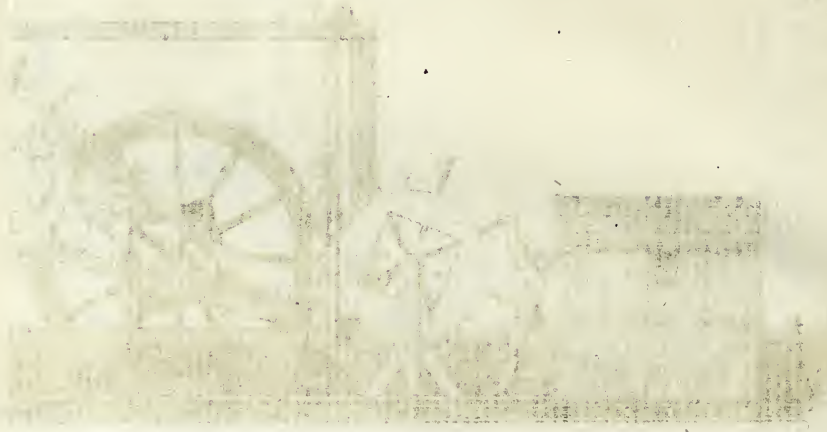
NICOLE.

BOUGUER.

NOUVEAU


W
X
R
T
S
M
N
Y
L
K
P
Z
I
G
E
B
F
A
D
C
Echelle de 30 Pieds
Pieds 30
24
18
12
6 5 4 3 2 1

N.° 465.



1744.
N°. 466.

NOUVEAU TOUR
A TIRER LA SOIE DES COCONS,
INVENTÉ
PAR M. ROUVIERE.

CE tour eſt compoſé d'un ſeul haſpe ou dévidoir AB, monté ſur un chaſſis CD, ſoutenu par deux chevalets que l'on peut approcher ou éloigner de la roue E, & on les fixe dans la poſition que l'on ſouhaite par des coins, de la même maniere dont on arrête les poupées d'un tour ordinaire.

L'arbre de l'haſpe, qui peut tourner librement dans les chevalets qui le ſoutiennent, porte à ſon extrémité un rouet de poulie I, (fig. 1 & 2.) ſur laquelle paſſe une corde ſans fin, qui enveloppe de même la roue E : la poulie I eſt à la roue E comme 1 à 7, par conſéquent l'haſpe fait 7 tours pour un de la roue E. On fait tourner cette roue par le moyen d'une manivelle F ajuſtée à l'extrémité de ſon arbre ; à ſon autre extrémité G eſt une lanterne qui engrene dans un hériſſon K (fig. 1.) dont l'arbre vertical LM, aſſujetti à la cage de la machine, porte un plateau N: ſur ce plateau & à deux pouces du centre eſt adapté le va-&-vient OPRST (fig. 1 & 2.) lequel eſt compoſé de deux pieces droites qui tiennent aux branches SP d'une équerre fixée par ſon ſommet ſur un petit cylindre R ; cependant l'équerre eſt mobile ſur ſon centre, de même que les autres branches du va-&-vient le ſont autour des cloux qui les aſſemblent ; le tout eſt maintenu

1744. N°. 466.

dans une ſituation horizontale, par le petit cylindre R, & par le montant Q, dans lequel la partie ST peut ſe mouvoir librement & à couliſſe. Cette piece porte deux griffes V, X, dans l'ouverture deſquelles on fait paſſer les brins de ſoie, pour les tirer à la croiſade, c'eſt-à-dire, après avoir croiſé les 5 brins que l'on tire à la fois à chaque tirage, comme on le voit en Y. Les cocons ſont dans la chaudiere Z, deſſous laquelle on entretient du feu : la planche W eſt pour éloigner les ſoies, afin qu'elles ayent le temps de refroidir avant de parvenir ſur le dévidoir.

Les conſidérations particulieres & eſſentielles ſont 1°. d'obſerver le degré de chaleur pour les cocons que l'on met dans la chaudiere : car ſi l'eau eſt trop froide, la ſoie ſe brûle. On retire les bouts de ſoie en les fouettant avec des verges, qui d'abord ôtent le coton, & enſuite font paroître un bout de ſoie ſur chaque cocon : ce bout eſt unique.

2°. Il faut éloigner la ſoie de maniere qu'elle ſoit ſeche avant de parvenir ſur l'haſpe : c'eſt auſſi pour cette raiſon que l'on tire à la croiſade, qui fait que l'eau s'en exprime bien mieux, & qu'elle acquiert du nerf; on évite auſſi, par cette machine, l'inconvénient du vitrage, qui ſont les ſoies recroiſées les unes ſur les autres.

Le rapport des Commiſſaires que l'on trouve ci-après, fait connoître que le ſieur Rouviere a préſenté deux tours à tirer la ſoie des cocons à M. le Contrôleur Général ; il ſollicitoit un privilége excluſif pour la vente de ces machines ; il ne m'a communiqué que celle dont je viens de donner la deſcription, il l'eſtime pour la meilleure : en effet, elle eſt conforme aux changemens qu'on lui a conſeillé de faire, & que l'on trouve détaillés dans le rapport ſuivant, ce qui contient auſſi les procédés qu'on a obſervés dans la comparaiſon que l'on a faite de ce tour, avec celui qui eſt en uſage dans le Languedoc.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

1744. N°. 466.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, deux tours à tirer la soie des cocons, présentés à M. le Contrôleur Général par le sieur Rouviere, pour lesquels il demande un privilége : le chassis sur lequel toutes les pieces de ce tour sont montées, a cinq pieds de long sur 3 pieds 4 pouces de large. Deux haspes ou dévidoirs, dont le diametre a plus de 20 pouces, & qui ont un axe commun, y sont placés sur deux chevalets fixes ; & à cet axe est attachée fixement une poulie qui a environ 6 pouces de diametre dans sa rainure : elle est embrassée par une corde à boyau qui embrasse aussi une grande roue de trois pieds de diametre, à laquelle est adaptée la manivelle de la tourneuse ; ainsi ces haspes font environ six tours pendant que cette roue n'en fait qu'un. L'axe de la grande roue porte une roue de bois, taillée en étoile ou en molette d'éperon, qui fait mouvoir une autre roue de même grandeur, aussi de bois, & taillée de même. L'arbre horizontal de cette seconde roue en étoile porte encore un petit rouet, qui engrene dans un autre rouet fixé à un arbre vertical, au haut duquel est un plateau ou rondelle, dont un point excentrique, placé à deux pouces du centre de cet axe, fait mouvoir un va-&-vient brisé, dont une regle est parallele à la longueur du chassis, & l'autre parallele à l'essieu des haspes : ces deux regles sont assemblées par une équerre mobile sur son sommet, & les extrémités de ses branches tiennent aux regles.

La regle des va-&-vient, qui est parallele à l'axe de l'haspe, est garnie de deux griffes de verre, qui distribuent fort également la soie sur l'haspe en deux écheveaux de quatre pouces de largeur. Un seul tour de la grande roue fait faire trois allées & venues à ce va-&-vient ; ensorte qu'il faut que la soie fasse environ quatre tours &

1744. N°. 466.

demi pour aller d'un bord de l'écheveau à l'autre. Deux griffes de laiton fixées à la tablette, qui ſont les premieres où la tireuſe paſſe le fil de ſoie, compoſé de pluſieurs brins tirés des cocons, ſont éloignées de 16 pouces des griffes de verre du va-&-vient. C'eſt dans cet intervalle que ſe fait la croiſure de la ſoie, & cette croiſure nous a paru exprimer aſſez bien l'eau dont les brins ſont chargés en ſortant de la baſſine. Des griffes du va-&-vient juſqu'au centre de l'haſpe, il y a une diſtance de 3 à 4 pieds 5 pouces; mais cette diſtance nous a paru trop grande, & nous en parlerons dans la ſuite. L'axe auquel la poulie eſt-fixée, porte deux haſpes, comme nous l'avons dit; mais ils y ſont ajuſtés de telle ſorte, que l'un des deux peut être arrêté & tourné avec la main en ſens contraire, ſans que le mouvement de l'autre haſpe ſoit interrompu.

Le ſieur Rouviere, en mettant ces deux haſpes ſur un même axe, s'eſt propoſé de faire travailler deux tireuſes à une ſeule baſſine ovale, & par conſéquent à un ſeul & même feu. Ce ſeroit une épargne, s'il eſt vrai, comme on nous l'a dit, que chaque feu dépenſe 22 ſous par jour. Cependant ſi le lieu où ſe fait le tirage de la ſoie avec le tour, n'eſt éclairé que d'un côté, l'une des deux tireuſes ſera placée à contre-jour : il ſera néceſſaire auſſi que l'une des deux travaille à gauche, & ce ſera une habitude à acquérir pour celles qui ſont dans l'uſage de ne travailler que de la main droite.

Le premier tour que le ſieur Rouviere avoit préſenté au Conſeil, étoit conſtruit différemment : nous en parlerons inceſſamment. Quelques perſonnes qui l'avoient vu agir, ont cru que la ſoie s'appliquoit trop tôt ſur l'haſpe en ſortant de la baſſine, & qui arrivant encore chaude & mouillée, elle devroit ſe coller : ce qui ſeroit un inconvénient conſidérable pour le dévidage de ces écheveaux qui ſe fait dans les fabriques. Il a cru éviter ce défaut, en mettant entre le va-&-vient & le centre de l'haſpe, une diſtance

de 3 pieds 4 à 5 pouces, qui eſt à peu-près la diſtance preſcrite par un réglement du Roi de Sardaigne pour les tours qui ſont en uſage dans le Piémont; mais dans ces tours la manivelle eſt fixée à l'axe de l'haſpe, & par conſéquent la ſoie n'eſt pas tirée avec la même rapidité qu'elle l'eſt par les haſpes des tours du ſieur Rouviere. Il nous a paru que cette diſtance de 3 pieds 4 à 5 pouces, dont l'axe eſt éloigné du va-&-vient, eſt trop grande au moins d'un pied. La ſoie s'y fatigue, ſelon l'expreſſion de la tireuſe, & ſe caſſe trop ſouvent.

1744. No. 466.

Nous ne croyons pas que ce ſoit un avantage de mettre ſur l'axe deux haſpes, dont l'un puiſſe être arrêté ſans que l'autre le ſoit, parce qu'il y aura toujours perte de temps, lorſque les fils d'un haſpe viendront à rompre. Chaque haſpe demande une perſonne pour chercher le fil rompu & le donner à la tireuſe qui ne doit point ſortir de ſa place. Si c'eſt la tourneuſe qui fait cette fonction, elle ſera obligée d'abandonner la manivelle de ſa roue, & les deux haſpes ſeront arrêtés en même temps. Le chaſſis du premier tour que le ſieur Rouviere avoit préſenté au Conſeil, n'a que 4 pieds de long ſur 2 pieds de large: il porte ſur 2 chevalets 2 haſpes ou dévidoirs, dont les axes ſont paralleles: le diametre de ces haſpes n'a que 14 pouces, ce qui donne des écheveaux trop courts; mais il eſt aiſé de corriger ce défaut, une ſeule grande roue de 35 pouces de diametre les fait mouvoir tous les deux par le moyen d'une corde à boyau & de deux poulies, qui meſurées du fond de leurs rainures, ont 4 pouces de diametre; par conſéquent un ſeul tour de la grande roue fait faire environ 9 tours à ces 2 haſpes, dont l'un peut être arrêté & tourné en ſens contraire, ſans que l'autre ceſſe d'aller, comme dans le tour dont nous avons parlé ci-devant. Le même tour de la grande roue fait faire trois allées & venues au va-&-vient par le moyen d'engrenages de bois à peu-près ſemblables à ceux du précédent, mais plus parfaits. Il n'y

1744. N°. 466.

a que 13 pouces de distance des griffes de ce va-&-vient au centre de l'haspe : la soie se distribue & s'applique fort également sur le dévidoir : mais cette distance pourra paroître un peu trop petite. Il faut deux fourneaux, deux bassines & deux tireuses à ce tour, placés à chaque extrémité de son chassis ; enfin chaque haspe de ce tour aura besoin, comme ceux du précédent, d'une personne qui en ait soin.

Le sieur Rouviere ayant dit, dans le Mémoire qu'il a présenté à M. le Contrôleur Général, que son tour tiroit moitié plus que celui qui est en usage dans le Languedoc, nous ne pouvions vérifier ce fait, sans en faire la comparaison. Nous avons sçu que S. A. S. Madame la Duchesse du Maine avoit un de ces tours : cette Princesse a eu la bonté de permettre qu'on en fît usage. Dans ce tour la manivelle est fixée à l'axe de l'haspe ; par conséquent on ne peut accélérer son mouvement que par la vîtesse du poignet : l'haspe a 20 pouces de diametre, & de son centre aux griffes du va-&-vient, il y a une distance de 2 pieds 10 pouces.

Le sieur Rouviere s'étant pourvu d'une tireuse habile, nous nous sommes rendus le 4 de ce mois au magasin Royal des marbres, où les trois tours ci-dessus décrits avoient été portés. Nous avons demandé que la tireuse travaillât sur chacun pendant 30 minutes : ce qui a été exécuté par elle avec une adresse uniforme, ensorte que nous ne nous sommes point apperçus qu'elle ait voulu faire réussir l'un au désavantage de l'autre. Les 30 minutes de travail sur chacun des tours étant expirées, nous avons enfermé dans une boucle de fil, cacheté de notre cachet, un des deux écheveaux dévidés sur chacun des haspes des trois tours dont nous avons parlé, afin qu'on ne pût pas les changer, en nous les apportant pour les peser lorsqu'ils seroient parfaitement secs.

Nous avons remarqué que lorsque la tireuse jettoit un

brin sur le fil de soie composé de 7 à 8 brins, que l'haspe tournant tiroit des cocons; ce brin pressoit ou s'attachoit d'abord & dans l'instant au fil tiré par les haspes du tour du sieur Rouviere, & étoient emportés rapidement sans se séparer des autres à la croisure, & que lorsqu'elle travailloit au tour du Languedoc, elle étoit souvent obligée de jetter le même brin sur le fil jusqu'à trois ou quatre fois pour le faire prendre; encore arrivoit-il quelquefois qu'il se séparoit ou se rebrousſoit à la croisure; ce qui est un défaut notable dans ce tour & dans tous ceux qui sont faits comme celui qui nous servoit à la comparaison.

1744. N°. 466.

Le sieur Rouviere nous ayant apporté les trois écheveaux par nous cachetés, & dont les cachets se sont trouvés entiers, nous avons trouvé que l'écheveau dévidé par le premier tour, décrit dans ce rapport, & dont les haspes ont près de 20 pouces de diametre, pesoit 130 grains.

Que l'écheveau, dévidé avec le tour qui avoit été présenté le premier au Conseil, & dont les haspes n'ont que 14 pouces de diametre, pesoit 99 grains.

Enfin que l'écheveau levé de dessus l'haspe du tour de Languedoc ne pesoit que 93 grains, quoique le diametre de l'haspe soit de 20 pouces comme celui des haspes du grand tour du sieur Rouviere.

La différence dans l'action de ces tours comparés est donc à peu-près de moitié, comme le sieur Rouviere le dit dans son Mémoire, puisqu'à diametre égal nous la trouvons de 130 à 93. Nous la croyons assez grande pour que le tour qu'il propose mérite d'être préféré au tour ordinaire. La soie que son tour a tirée est unie & nerveuse, quoique les cocons qui l'ont fournie fussent assez mal choisis, le sieur Rouviere n'en ayant pas trouvé de meilleurs à Paris. Nous ne pouvons porter de ce tour qu'un jugement avantageux: cependant pour éviter toute erreur, nous croyons qu'il conviendroit de l'envoyer en Languedoc

1744. N°. 466.

lorſqu'il ſera rectifié, & d'engager M. l'Intendant à y faire travailler en ſa préſence pluſieurs tireuſes, afin de ſavoir ſi elles n'y trouvent point quelques défauts que la longue habitude à tirer les ſoies pourroit peut-être leur faire reconnoître, & que nous n'aurions pas apperçus.

Les rectifications ou corrections que nous propoſons ſont de déterminer la diſtance la plus avantageuſe du va-&-vient à l'haſpe, ou de faire enſorte, par le moyen de chevalets mobiles, que l'haſpe puiſſe être rapproché ou éloigné du va-&-vient; de mettre au chaſſis une grande roue pour chaque haſpe, de fixer chaque haſpe à ſon axe : enfin de ne point tailler les roues des engrenages en étoiles, parce que le mouvement de l'une ne ſe communique pas uniformément à l'autre, & qu'il en réſulte un mouvement par ſault au va-&-vient. Nous ne doutons pas qu'après ces corrections le tour du ſieur Rouviere ne ſoit d'un uſage plus avantageux que tous les tours dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent. A Paris ce 9 Mai 1744.

CAMUS.

HELLOT.

LANTERNE

Nouveau tour à Tirer la soie des Cocons.

Fig. 1.

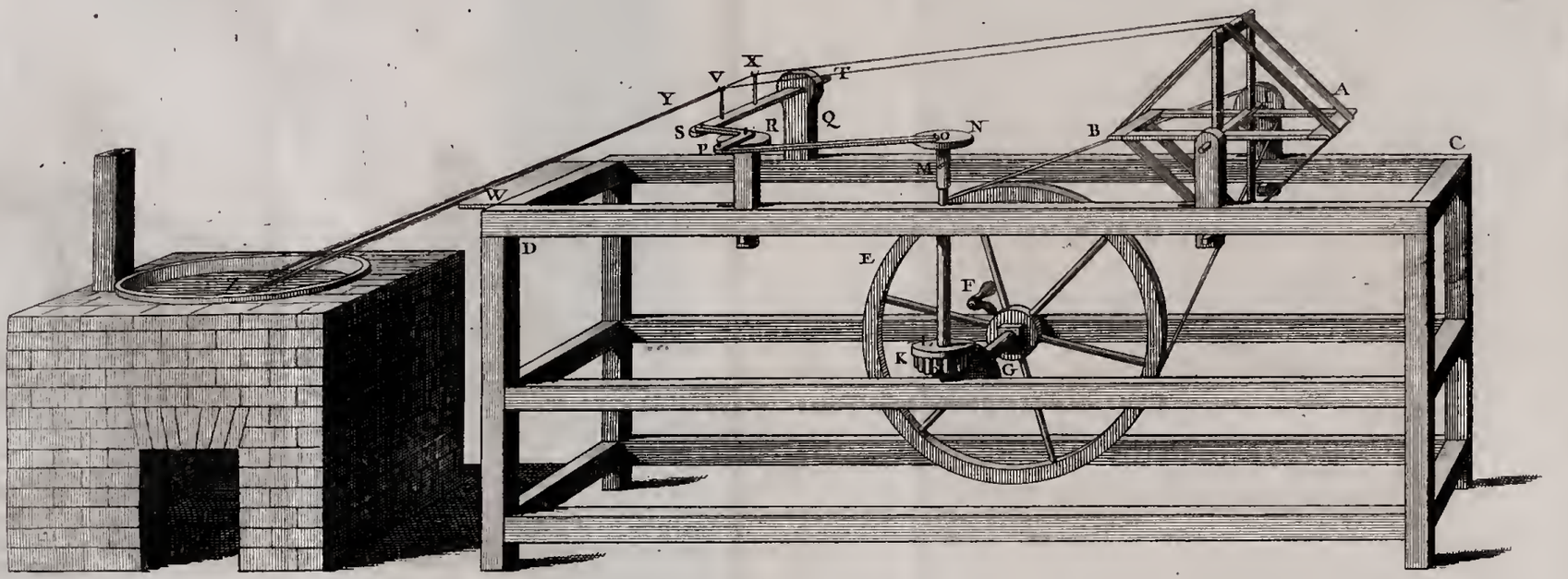
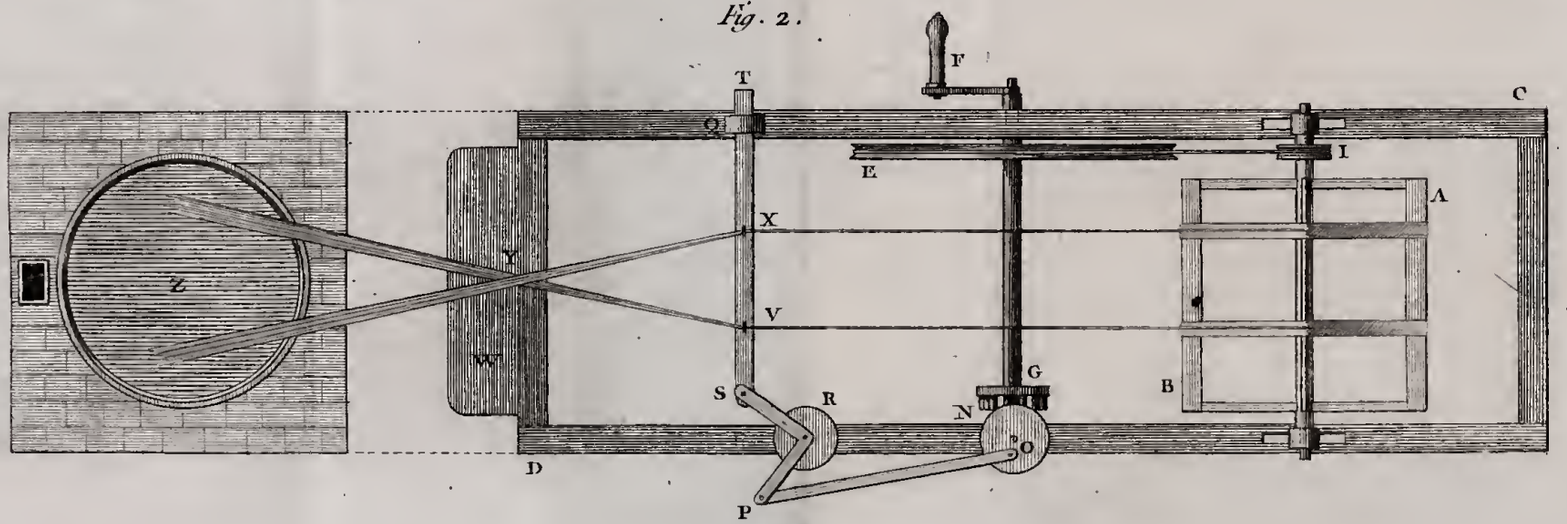


Fig. 2.



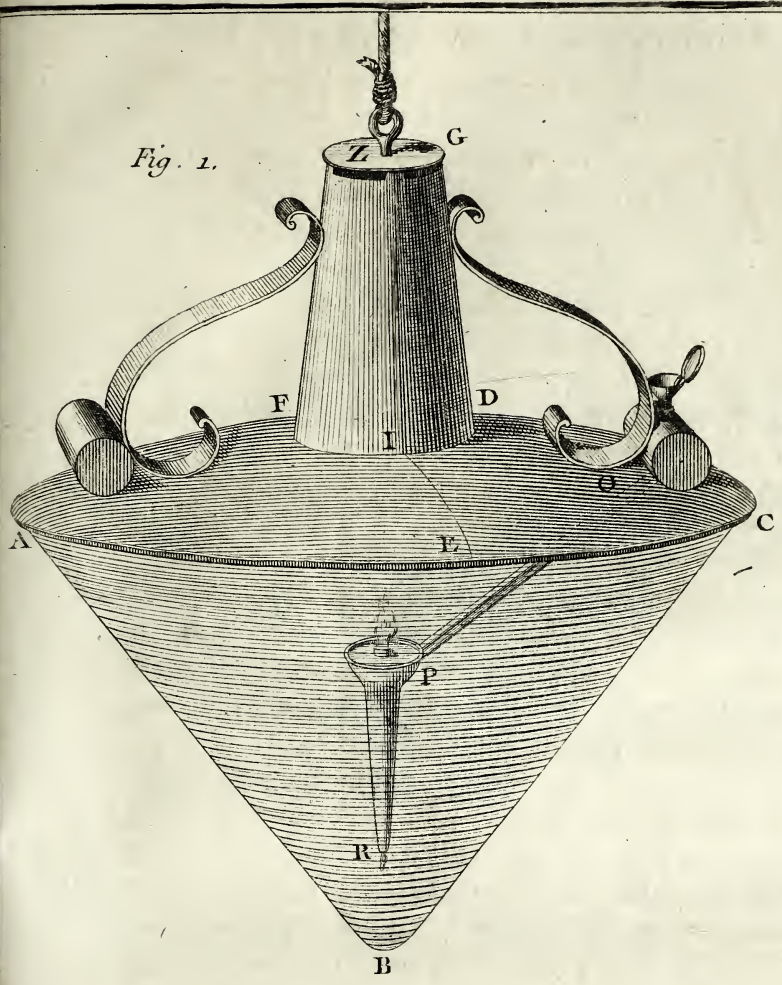
1744. N°. 467.

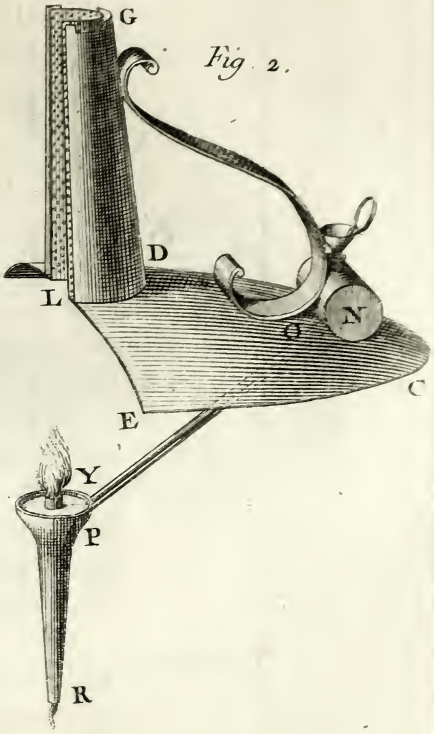
Le second tuyau Y est recourbé ; il entre dans le garde-meche par sa partie recourbée, & son autre extrémité communique dans le réservoir N, de maniere que quand l'huile est brûlée jusqu'au-dessous de son orifice inférieur, l'air qui y passe oblige l'huile de descendre par le second tuyau PO.

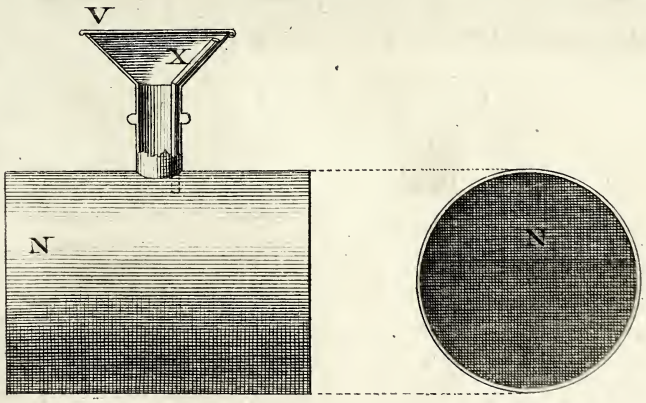
Le réservoir N porte un entonnoir V, dans l'intérieur duquel est un tuyau X qui descend dans le réservoir & qui sert à l'échappée de l'air, lorsqu'on en verse de l'huile en provision, cet entonnoir est couvert & garni de son couvercle ; il tourne sur lui-même, & fait fonction de robinet pour donner alternativement de l'huile au réservoir & à la lampe.

L'idée de la lanterne à réverbere n'est pas nouvelle, non plus que la construction des lampes que M. Bourgeois emploie dans les siennes ; mais on n'avoit pas pensé à leur donner des formes qui les rendissent propres à éclairer les cours, corridors, escaliers, &c. L'avantage de ces lanternes consiste premiérement, au moyen du réverbere, à donner beaucoup plus de lumiere que les lanternes ordinaires enfermées par des vitrages ; 2°. en ce qu'elles n'ont pas, comme celles-ci, l'inconvénient de jetter une ombre considérable au-dessous du lieu où elles sont établies ; enfin ces lanternes peuvent être utiles à ceux qui voudront les soigner : car elles sont sujettes à se ternir en très-peu de temps par la fumée qui s'y attache, pourvu aussi que leur avantage ne soit pas compensé par le prix.

Lanterne à reverbére.







Echelle de 6. Pouces, pour les Dévelopemens.

6. Lig 1 2 3 4 5 6. Pouces

de la Gardette Sculp.

N° 467

2192

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1745.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES,

ANNÉE 1742.

1745.
N°. 468.

MACHINE
POUR ÉLEVER LES EAUX,
PROPOSÉE
PAR M. AMY,
AVOCAT AU PARLEMENT DE PROVENCE.

CETTE machine eſt un balancier ABC, fait de deux fortes pieces de bois aſſujetties enſemble, & ſuſpendues au point B: aux deux extrémités de ce balancier ſont deux coffres D, E faits de façon qu'ils puiſſent contenir l'eau dont ils ſont ſucceſſivement remplis par le tuyau de communication FFF.

Sur le milieu de cette balance, qui eſt auſſi le centre de mouvement, eſt ſolidement attachée une groſſe piece de bois G, qui ſert à l'aſſemblage des écharpes qui doivent ſervir à la ſolidité de la conſtruction de la machine; la cage qui la renferme doit être compoſée de pluſieurs montans d'un équarriſſage convenable à l'effet que l'on ſe propoſe de lui faire produire: la charpente de cette cage eſt d'une conſtruction arbitraire, ſuivant la diſpoſition des endroits où on l'établit; on doit la compoſer de maniere que le balancier ſoit dirigé dans ſon mouvement de rotation, & qu'il ne puiſſe ſe dejetter ni de côté ni d'autre, car il doit conſerver un mouvement doux & ſans ſaut.

Le coffre D porte une bille H qui reçoit l'eau du robinet I; cette eau entre dans le coffre par une ouverture quarrée, pratiquée près du bord ſupérieur du

coffre ; aux deux bouts de ce coffre ſont deux tuyaux
1745. de fonte, tel que L (fig. 2) ; la partie extérieure de
N°. 468. ce tuyau, c'eſt-à-dire le couvercle, eſt percée de quatre ouvertures diamétralement oppoſées & en forme de ſecteur de cercle, qui s'ouvrent & ſe ferment par une plaque de cuivre M, de même diametre & de même figure, & dont les ſecteurs s'appliquent exactement ſur le fond du tuyau, au centre duquel elle eſt ajuſtée à frottement : elle tourne & retourne ſur elle-même, au moyen d'un levier N, enſorte que ce levier ſuppoſé dans la ſituation horizontale, le ſecteur *a* bouche l'ouverture *b* ; mais le levier ayant parcouru l'eſpace N O, le ſecteur *a* ſe trouve ſur le plein *c*, & l'ouverture *b* ſe trouve libre. On conçoit que tous les ſecteurs de la plaque M étant preſque égaux, & correſpondant aux ſecteurs du fond du tuyau L, une des ouvertures ne peut être débouchée que les autres ne le ſoient ; & c'eſt par ces eſpeces de robinets que l'eau ſe répand dans les deux réſervoirs P, Q (fig. 1.) : ce ſont les deux crochets R, S, fixés ſur les bords de ces réſervoirs, qui ſervent à ouvrir les robinets, après leſquels deux autres crochets ſemblables au crochet T ſont deſtinés à les fermer. Il faut que ce mouvement ſoit fait avant la diſtribution de l'eau du robinet I dans la baie H : voici le mouvement de ce robinet. Le robinet I tient à une corde horizontale attachée à un point fixe V, & l'autre extrémité de cette corde qui paſſe ſur une poulie tient un poids 7 ſuſpendu & capable de faire tourner le robinet : ſur le deſſus du coffre D eſt une piece de fer X qui prend la corde entre le point V & le point I ; le balancier par ſa chûte tire de gauche à droite l'ajutage du robinet vers la baie où l'eau ſe diſtribue toujours tant que le balancier reſte dans cette ſituation ; mais lorſqu'il s'éleve & qu'il abandonne la corde, le poids 7 à ſon tour retourne le robinet, qui ferme le paſſage à l'eau du grand réſervoir

Y, que l'on suppose ici être une eau dormante qu'il faut ménager.

Le coffre E doit être d'une plus grande capacité que le coffre D, & cette différence doit être d'environ un demi-pied cube. Il n'a qu'un seul robinet à un de ses bouts, & semblable à ceux du premier coffre, c'est-à-dire, à la fig. 2. Il s'ouvre & se ferme par deux crochets Z, W: le premier Z sert à le fermer, & le second W sert à l'ouvrir.

Nous avons déjà dit que la communication de l'eau de l'un à l'autre de ces coffres, se fait par le tuyau de conduite FFF; mais il faut être prévenu que l'entrée de l'eau dans le tuyau se fait par la partie supérieure du coffre D, à l'endroit marqué 4, après avoir été entiérement rempli, & que l'orifice consiste en un bout du tuyau quarré *lm* (fig. 3.), dont l'extrémité coupée en sifflet est fermée par une espece de soupape ou plaque de fonte à charniere *p*, qui laisse le tuyau ouvert pour le passage de l'eau, tant que le balancier est de niveau, mais qui s'applique & ferme la partie coupée en sifflet, lorsque le coffre vient à s'élever.

Nous faisons quant à présent abstraction des poids & des cordes employées dans cette machine; j'en détaillerai les différens usages, après avoir expliqué le jeu du balancier, & les conditions principales, pour lui faire produire l'effet que l'on doit en attendre.

L'on suppose aussi toutes les pieces faites avec soin & bien ajustées.

La premiere condition est qu'il faut que le coffre D, vuide, & cette partie du levier, soit plus pesant que le coffre E, également vuide, afin qu'en supposant le balancier dans la situation verticale entre les deux réservoirs PQ, il puisse descendre suivant l'arc 55 L, & se présenter au robinet I, en portant sur la traverse cottée 10.

1745. N°. 468.

Enſuite il faut que le coffre E plein peſe plus que le coffre D plein, pour que le coffre E, en décrivant l'arc L 6, 6, puiſſe faire monter le premier coffre D. Cela ſuppoſé:

Le balancier étant d'abord attaché perpendiculairement au réſervoir P, ſi on lâche cette partie, le coffre D deſcendra du point 5 ſuivant l'arc 5, 5 L, pour ſe placer ſur la traverſe 10; le levier N doit rencontrer le crochet T, qui fera fermer le tuyau L, & dans le même inſtant la piece X doit baiſſer la corde qui fait tourner le robinet I de la droite à la gauche : l'eau du réſervoir Y qu'il diſtribue, remplit la baie H, delà paſſe dans le coffre D, qui étant une fois rempli, & le robinet I fourniſſant toujours l'eau, paſſe à l'orifice 4, coule le long du tuyau de conduite FFF, vient remplir le ſecond coffre E, qui étant plein eſt plus peſant que le coffre D, l'emporte ſuivant l'arc L 5, 5, en parcourant auſſi lui-même l'arc L 6, 6 : les crochets R, S retenant les leviers NN, font ouvrir le coffre ſupérieur ; pendant que le crochet W fait de même ouvrir le robinet du coffre E, tous les deux ſe vuident ; mais ce coffre ſupérieur D diſtribue deux fois plus d'eau que le coffre inférieur E, parce qu'il a deux robinets, & que l'autre n'en a qu'un ; cette précaution eſt néceſſaire, parce que le coffre D vuide & ſon bras de levier peſent plus que le ſecond coffre E ; ainſi tout eſt égoutté avant de réitérer l'opération, c'eſt-à-dire, avant de faire agir de nouveau le robinet de diſtribution I.

Tout le méchanique de cette machine ne conſiſte que dans cette ſeule propoſition, que le plus grand poids éleve le plus petit, ce qui eſt confirmé par l'uſage journalier des balances.

La chûte des coffres, par les balancemens alternatifs de bas en haut & de haut en bas, occaſionneroit une trop grande vîteſſe, dont il réſulteroit des chocs nuiſibles,

bles, & même capables de détruire la machine. M. Amy propose différens moyens de régler le mouvement, & remédier à ce défaut.

On a déjà fait voir que le coffre D étant aux points R, S, lorsque le coffre E est en W, le premier D descendra par un mouvement réglé, parce que le coffre E ayant vuidé, une grande partie de son eau remontera par degré en achevant de vuider le reste; cette diminution successive peut bien ralentir la vîtesse, mais elle n'évitera pas le choc contre les traverses 10 & 9, qui doivent retenir le balancier de niveau.

Soit la traverse 9 posée à quelque distance au-dessus de ce niveau, on y suspendra quatre pieces de bois 8, 11, 12 & 13, enfilées par des cordes, & à 6 pouces environ d'intervalle l'une de l'autre; cette espece de chapelet descendra aussi à quelque distance au-dessous du niveau, ensorte que la traverse 13 étant rencontrée par le balancier, modérera son impulsion; la seconde piece 12 rencontrée & portée par la piece 13 augmentera la charge; il en sera de même de la 3e, 11, & de la 4e, 8, qui enfin s'appuiera contre & en dessous de la traverse fixe cottée 9. Ces pieces ou poids pendans peuvent être de fer, puisqu'elles n'ont d'autre propriété que de servir de contrepoids sur le balancier, pour en diminuer la vîtesse. On observera seulement que les quatre poids pris ensemble, avec celui du coffre E vuide, pesent moins que le coffre D vuide, afin qu'il reste à la barre de fer X, une puissance capable de faire tourner le robinet I, & de faire aussi mouvoir les leviers qui ferment les robinets L. Je ferai remarquer ici, que j'ai affecté de représenter les poids 8, 11, 12 & 13, au-dessus du niveau du balancier, pour en faire mieux distinguer l'assemblage: car dans l'état où se trouve le balancier, elles devroient être repliées les unes sur les autres en maniere de faisceaux; j'ai préféré l'intelligence du méchanisme à la régularité du dessein dans cette

partie, qui eût même jetté une sorte de confusion dans la figure.

1745. N°. 468.

S'il est important d'éviter le choc des extrémités du balancier, contre les traverses 9, 10, il ne l'est pas moins de régler les mouvemens des leviers N, des robinets L, des coffres contre les crochets W, R, S, c'est même où il faut apporter le plus de précision, afin que les plaques mobiles M ne fassent que le chemin nécessaire pour boucher & déboucher les tuyaux L, ou d'empêcher les efforts contre les obstacles, que l'on pourroit établir pour le déterminer: car la chûte du coffre plein E sera toujours plus violente que celle du coffre vuide D.

Le premier moyen consiste en une corde que l'on attache par un de ses bouts à un anneau au point 14, qui passe sur la poulie 15, & vient ensuite s'attacher par son autre bout au poids 16, posé sur un plan fixe & solide: l'on suppose que la quantité de corde lâchée que l'on voit autour de ce poids, soit égale au chemin que doit parcourir le coffre E, dans son abaissement, de même que le coffre D dans son ascension, à un demi-pouce près. Il est certain qu'en ménageant bien ce petit intervalle, la rapidité du mouvement diminuera par la gravité du contrepoids; mais cet effet se produira par une secousse qui n'a plus lieu dans le second moyen que l'on propose.

Soit encore une corde attachée au point 17 en dessous du balancier, laquelle passe dessus la poulie 18; cette corde est garnie de cinq poids 19, 20, 21, 22 & 23, ensorte qu'ils soient attachés par intervalle; on doit aussi les entretenir droits dans des coulisses, afin qu'ils puissent poser les uns sur les autres: on aura de même attention de distancer les poids de maniere que tous les brins de corde lâche pris ensemble, fassent la longueur que doit parcourir en montant le coffre D, & toujours à un demi ou à un quart de pouce près (si l'on peut parvenir à ce point de justesse); par cette construction, il est clair que la force

motrice du coffre E diminuera à mesure que le coffre D montera, puisque ce bras de levier sera chargé successivement des poids 19, 20, 21, 22, & le poids 23 ne s'élevant que d'un quart de pouce, ne donnera que le temps nécessaire au mouvement des leviers retenus par les crochets W, R, S à l'ouverture des robinets L des coffres.

Il est certain que ce second moyen est préférable au premier, puisqu'il indique de plus une grande facilité pour faire descendre le coffre D : car le coffre E conservera encore beaucoup d'eau lorsque le poids 23 fera son effort pour reprendre sur le terrein une partie de son assiette qu'il aura perdue, & successivement le poids 22 descendra & fera remonter le coffre E, & ainsi des autres, jusqu'à ce qu'ils soient descendus tous les uns sur les autres, ensorte qu'il y aura toujours un poids plus ou moins grand, pour faire équilibre à proportion de la dépense d'eau qui s'écoule par le robinet du coffre E; mais dans tout cet arrangement il faut conserver la condition principale que je répete, qui est 1°. que le coffre D vuide pese plus que le coffre E également vuide : 2°. que le coffre E plein soit d'un plus grand poids que le coffre D plein : 3°. que les quatre poids 19, 20, 21 & 22 ensemble soient inférieurs en puissance à la pesanteur de l'eau contenue dans le tuyau de communication F F F, qui agit sur le coffre E dès la premiere inclinaison.

Le troisieme moyen de régler les mêmes mouvemens, proposé par l'Inventeur, est d'appliquer des leviers 24, 25, placés dessous le bras B, C du balancier, & d'attacher aux extrémités de ces leviers des cordes qui passeront sur des poulies, telle que la poulie 26, avec des poids 27, 28, 29, 30 & 31, qui auront les mêmes propriétés que ceux qui sont appliqués à la poulie 18, avec cette différence qu'il faudra ici deux poulies & dix poids paralleles pour faire mouvoir les extrémités 24 & 25 des leviers dans le même instant; en ce cas le balancier ayant

1745. N°. 468.

une direction plus droite, se trouvant conduit par les deux leviers 24 & 25, pourroient réduire la vîtesse à un plus grand point de justesse.

A la place du robinet I, on pourroit y substituer un simple tuyau tel que L (fig. 2.) fermé par la plaque mobile M, & au lieu d'un levier, il n'y auroit qu'à attacher la partie I de la corde à la circonférence de cette plaque, que la piece X pourroit faire tourner pour ouvrir, & le poids 7 pour fermer.

On peut encore supprimer les robinets L des coffres D, E, en construisant des coffres comme la figure 4 le représente, & en adaptant sur le dessus deux tuyaux A, B, tournés & placés de maniere que l'eau puisse couler dans les réservoirs supérieurs P, Q, & qu'il ne répande l'eau que quand le balancier aura pris la situation verticale, & ne mettre qu'un semblable tuyau au coffre inférieur E, afin de conserver toujours la même harmonie dans la machine.

Enfin si l'eau que l'on veut élever est courante & abondante, la machine se réduit au simple balancier, parce que l'un & l'autre de ces coffres, augmentant de pesanteur alternativement, il s'ensuivra que le coffre D se présentera au courant qui lui sera dirigé quand le coffre inférieur E aura perdu son eau.

Cette machine ne peut être propre à élever des eaux à une grande hauteur sans que l'on ne multiplie les équipages; voici la maniere dont on peut l'employer en pareil cas.

Soit le réservoir A (fig. 5) d'une eau dormante, & élevée au dessus de la plaine d'une certaine quantité, on pratiquera dans cette partie le premier balancier C D, qui portera l'eau dans le baquet E; cette même eau passe par une conduite dans le second réservoir F, cette même eau est portée par le balancier G H dans le second baquet I, & delà par un tuyau de conduite I L dans le troisieme réservoir M, où le balancier N O la vient encore chercher pour l'élever de suite dans le quatrieme réservoir P :

elle est reprise par le 4e balancier QR, pour être déchargée dans le dernier réservoir S, auquel est adapté le tuyau de distribution ST, pour former, par exemple, le jet d'eau X. On remarquera que l'eau des coffres inférieurs OH peut être ménagée en la faisant passer dans le réservoir A, de même l'eau du coffre R peut être conduite dans le réservoir M; ainsi il ne peut avoir en entier & en pure perte que l'eau du premier coffre inférieur D: on voit aussi que l'on a employé pour le mouvement des robinets de distribution aux quatre réservoirs AFMP, le méchanisme pour l'eau dormante, expliqué en détail dans la premiere figure: ce méchanisme est indispensable pour les trois réservoirs PMF, à moins que l'on ne pût trouver des situations assez favorables pour trouver des courans à toutes les différentes hauteurs où l'on voudroit placer des balanciers. 1745. N°. 468.

L'élévation de l'eau prise au premier balancier se fait à proportion de la pente, quoique l'on puisse changer les longueurs des bras du balancier: car supposé que l'élévation du réservoir A soit de dix pieds au-dessus du niveau du terrein, & qu'on veuille monter la premiere plus haut, on alongera le bras C, Y, & on raccourcira l'autre partie Y D, en observant toujours que les coffres puissent avoir l'un sur l'autre une puissance alternative. Si on veut laisser les bras égaux, on trouvera le moyen d'augmenter la longueur des équipages: car si on éleve à 8 pieds de hauteur l'eau du premier réservoir A, qui a, supposé, 10 pieds de pente, on pourroit élever l'eau de l'équipage GH à 18 pieds, en lui donnant la longueur pour descendre, comme on l'a donnée au levier NO: enfin on proportionnera les leviers suivant la disposition des réservoirs, & l'on tera toujours ensorte que le coffre inférieur puisse se décharger dans un baquet supérieur, d'où l'on puisse faire usage de l'eau, qui sans cela seroit répandue sans aucun avantage.

M. Joly de Dijon a présenté une semblable machine dont j'ai donné la description dans le premier Tome du Recueil des Machines, page 75.

1745. N°. 468.

L'une & l'autre de ces machines, quoique ſimples en apparence, préſentent bien des difficultés dans l'exécution ; & pour ne parler que de celle que je viens de décrire, il faut 1°. conſidérer la quantité d'eau que l'on peut perdre : car un de ces balanciers n'élevera pas la moitié de l'eau que l'on employeroit à la faire agir. Si c'eſt une eau dormante ſimplement fournie par des ſources, il faudra comparer ce produit à la perte.

2°. Si c'eſt un courant que l'on dirige, la perte par rapport à la machine eſt encore beaucoup plus conſidérable, puiſque pendant l'élévation du coffre, l'eau qui ne ceſſe point de couler, ne ſert de rien au réſervoir où on la veut porter ; ainſi il faudra compter ſur un courant capable de fournir continuellement & ſans interruption.

3°. Si on emploie dans l'un & l'autre cas les robinets de diſtribution que l'Inventeur propoſe, il ſera très-difficile d'en régler les mouvemens, qui ſe font par des cordes, ſuſceptibles des impreſſions différentes de l'air, & aſſujettira à des ſoins & à des entretiens journaliers.

Pour calculer les effets de cette machine, il faudra 1°. calculer la dépenſe de l'ajutage du robinet I, voir le temps que les coffres employeront à ſe remplir.

2°. Le temps que les coffres employeront de même à parcourir l'eſpace, celui qu'ils mettront à ſe vuider, & à redeſcendre pour recommencer leurs opérations.

3°. Calculer ſéparément l'eau portée dans les baquets ſupérieurs, & celle qu'il faut conſentir à perdre.

4°. Avoir égard aux autres pertes d'ailleurs, par exemple, celle qui ſe répand de droite & de gauche, ſans entrer dans les baquets P, Q, celles des robinets, & celle de la baye H, qui en enlevera toujours une partie, ſans entrer en entier dans le coffre D.

5°. Les bras de levier, la capacité des coffres relativement à la quantité d'eau que l'on peut dépenſer.

6°. Les frottemens ſur l'axe B provenant de la peſanteur

ſpécifique de la baſcule, de ſon aſſemblage, des coffres, du poids de l'eau lorſqu'elle eſt dans ſa plus grande charge; des poids employés tant au robinet I, que ceux qui ſervent de modérateur à la vîteſſe du balancier, & des frottemens des poulies ſur leurs axes, des réſiſtances ſucceſſives de chaque poids, des tenſions des cordes, & des réſiſtances de la part des robinets dans l'accrochement des leviers qui ſervent à les ouvrir ou à les fermer.

7°. Bien réfléchir ſur la dépenſe de la conſtruction & ſur les frais de l'entretien de cette machine, les comparer aux avantages que l'on ſe propoſe d'en tirer ſuivant les diſpoſitions locales.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 4 Septembre 1745, M. Bouguer a lu le rapport ſuivant ſur une Machine hydraulique de M. Amy.

J'ai examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire de M. Amy, Avocat au Parlement de Provence, ſur une machine qu'il propoſe pour élever les eaux, en ſe ſervant du poids d'une certaine quantité d'autre eau qu'il conſent de perdre. Cette machine, qui conſiſte en une longue piece de bois ou baſcule ſoutenue par le milieu, qui a deux vaiſſeaux à ſes deux extrémités avec un tuyau de communication, ne differe pas de celle de M. Joly de Dijon, dont on trouve la deſcription dans le premier Tome du Recueil des Machines preſentées à l'Académie (p. 75.). Le ſecond Auteur a auſſi penſé de même que le premier, qu'on pouvoit mettre un ſecond & un troiſieme équipage de baſcules & de vaiſſeaux, les uns au deſſus des autres, lorſqu'il s'agiſſoit de porter l'eau à une plus grande hauteur; mais le premier avoit fait dépendre le mouvement de toutes ſes baſcules de la premiere, au lieu que M. Amy, en rendant le jeu des ſiennes indépendant les unes des

1745. N°. 468.

autres, rend la perte de l'eau moins grande; parce qu'il reconduit au premier réservoir qui fournit l'eau toute celle dont le poids a fait mouvoir les bascules supérieures. C'est cette attention qui me paroît appartenir plus particuliérement à M. Amy. Ainsi il a contribué par quelques modifications à rendre encore plus utile une machine connue depuis long-temps, & déjà approuvée par la Compagnie.

MACHINE

Fig. 4

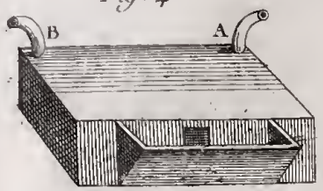
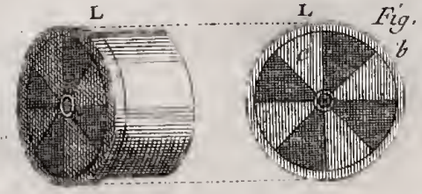


Fig. 2



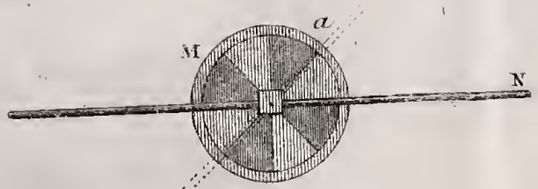


Fig. 5

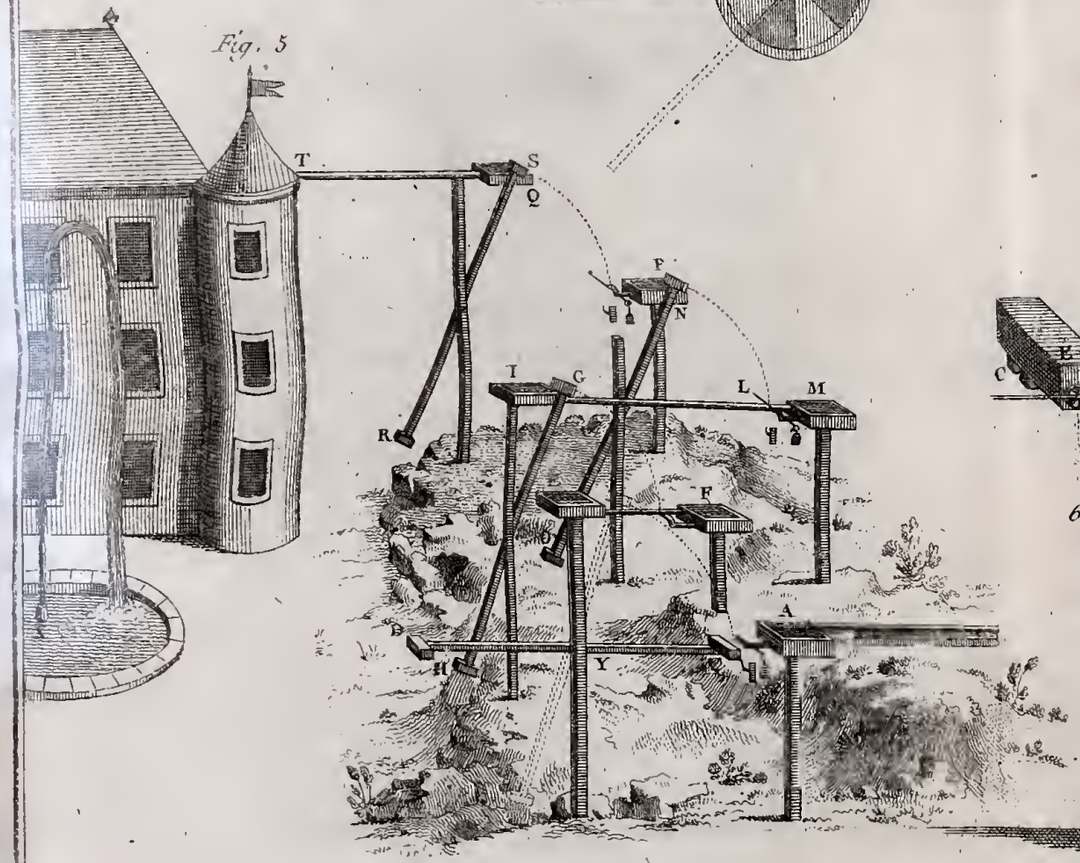


Fig. 1.

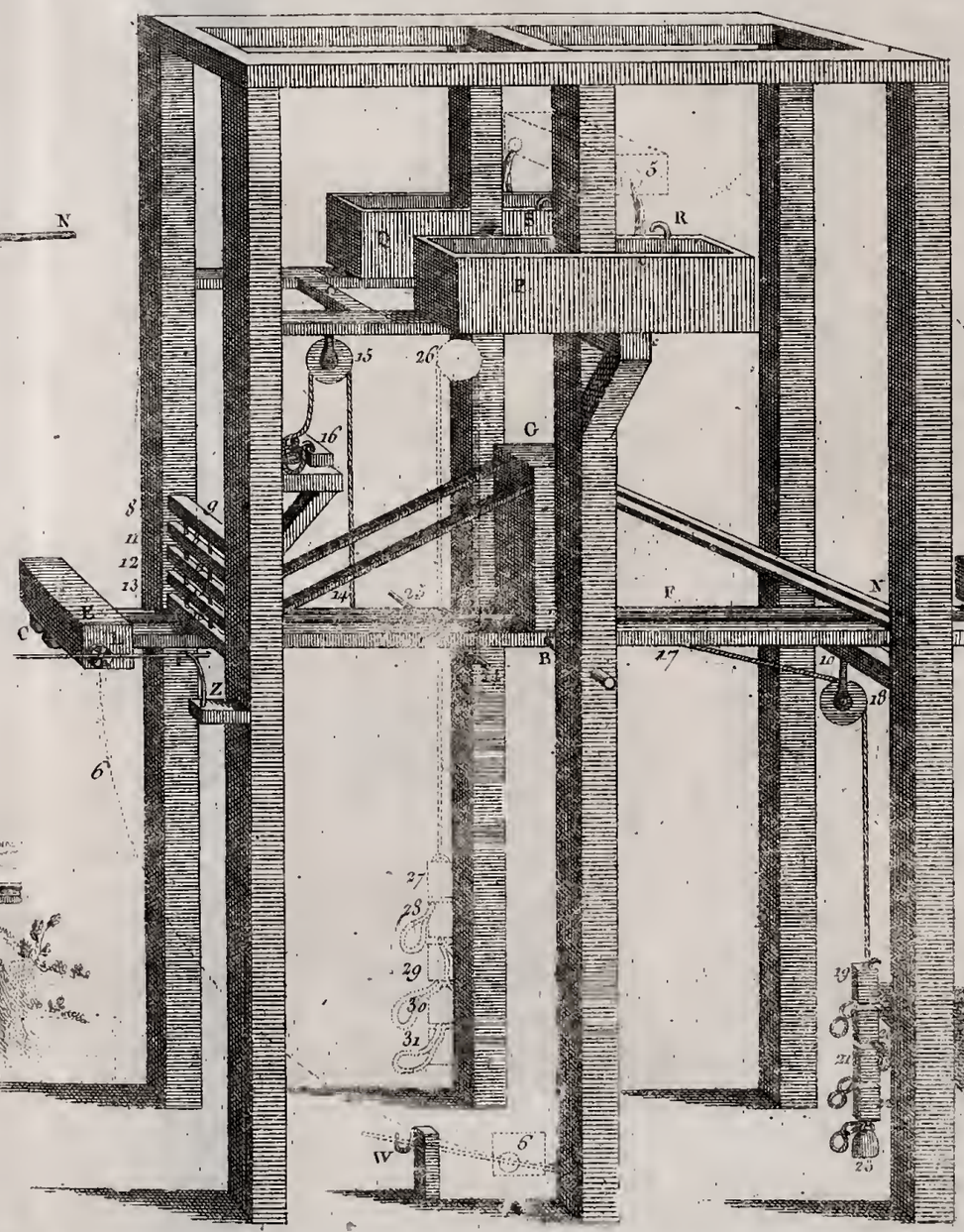
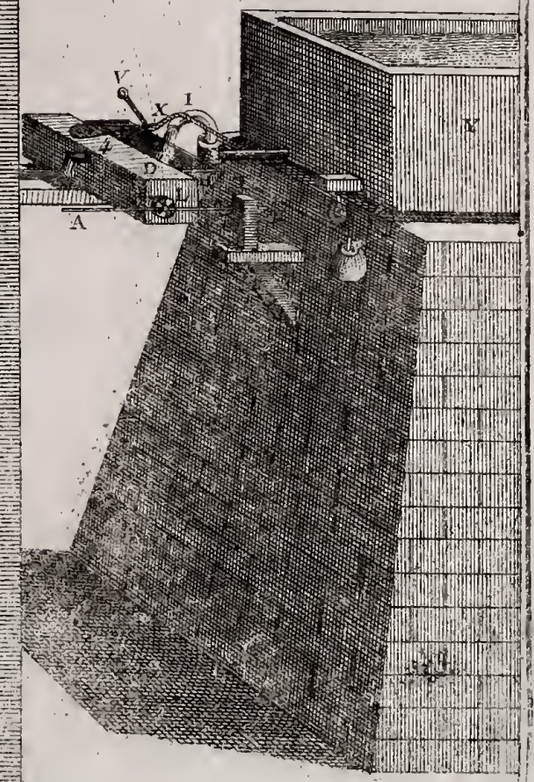


Fig. 3



N°. 468.

1745.
N°. 469.

MACHINE
POUR PURIFIER L'EAU,
INVENTÉE
PAR M. AMY, AVOCAT.

CETTE machine consiste en une caisse AB, dont les côtés AC, CD sont percés de plusieurs trous, dans lesquels on fait entrer à demeure autant de cornets EEE, &c. que l'on bouche avec des éponges ; chaque cornet, comme on le voit par le profil FG, est fixé de manière que sa plus grande base E, qui est de 6 pouces, est extérieure, & la petite base I de 3 pouces est en dedans de la caisse ; on peut aussi substituer à la place de cette grande caisse, un bateau que l'on percera, & auquel on appliquera les mêmes cornets dont le nombre & l'arrangement est arbitraire. On joint à cette caisse un bateau KR, qui reçoit l'eau clarifiée par le moyen d'un manche de cuir L attaché aux tuyaux M, N, & pour une plus parfaite purification, on partage la capacité du bateau KR en 3 ou 4 compartimens, par les cloisons O, P, Q, qui sont percées, de même que la caisse AB, d'une quantité de trous, qui portent de semblables cornets que l'on bouche aussi avec des éponges, de sorte que l'eau qui sera dans la partie QR aura été filtrée quatre fois.

L'inventeur a proposé de joindre la caisse AB, au bateau KR par deux tuyaux de fonte ST ; mais en ce cas il faudroit que les deux tuyaux fussent assez solides pour qu'un des corps flottant pût imprimer son mou-

1745. N°. 469.

vement à l'autre ſans ſe rompre, ſur-tout dans une rivière un peu agitée, on lie les deux bateaux par quelques longrines ou autres pièces de bois capables de les unir ſolidement enſemble.

L'on conçoit que tous ces eſpaces d'entonnoir étant garnis d'éponges, que l'eau filtrera au travers, & qu'elle remplira peu à peu le coffre A B, de même que le bateau K R; l'un & l'autre s'enfonceront également, & pour éviter que le clapotage des vagues ne ſurmonte le bord, & que l'eau ſale ne ſe mette point avec celle qui eſt purifiée, on obſervera que la dernière rangée d'entonnoirs ſoit à quelque diſtance au deſſous des bords de la caiſſe, ou du bateau, ſi on en emploie un. Il eſt évident que l'on peut étendre & multiplier ce méchaniſme à un uſage général, ce que l'on n'avoit point penſé avant M. Amy. Les filtrations juſqu'ici n'ont guère été connues que chez les Apothicaires & les Limonadiers. On peut auſſi ſe ſervir du même filtre dans le particulier; il ne s'agira que d'avoir pluſieurs vans de plomb ou de terre, percés de pluſieurs trous, tels que la figure X, & boucher chaque trou par autant d'éponges: on étendra cette clarification auſſi loin que l'on voudra en raiſon de l'augmentation des vaiſſeaux poſés les uns ſur les autres.

L'eau admiſe dans les vaſes au travers des éponges, dépoſera dans ces mêmes éponges; mais il ſera facile par la figure des cornets de les en faire ſortir pour les laver: on pourra auſſi par cette figure rendre la filtration plus ou moins exacte, en reſſerrant plus ou moins l'éponge dans l'entonnoir.

Les éponges ne pourront donner aucune mauvaiſe qualité à l'eau qui y aura paſſé, ſi elles ſont bien préparées & lavées enſuite dans l'eau chaude, pour lui faire perdre toutes les parties ſalées & bitumineuſes qu'elles renferment; la ſujétion d'ailleurs de les relaver n'eſt pas plus grande que celle de nettoyer le ſable des

fontaines sablées, & cette sujétion de laver & de pouvoir changer les éponges devient un avantage dont on ne jouit pas lorsqu'on se sert de pierres poreuses, ou lorsqu'on fait usage de pots de terre demi-cuite & choisie exprès, ainsi qu'il se pratique en quelques endroits.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 4 Décembre 1745, MM. Nicole & Bouguer lisent le rapport suivant du filtre de M. Amy.

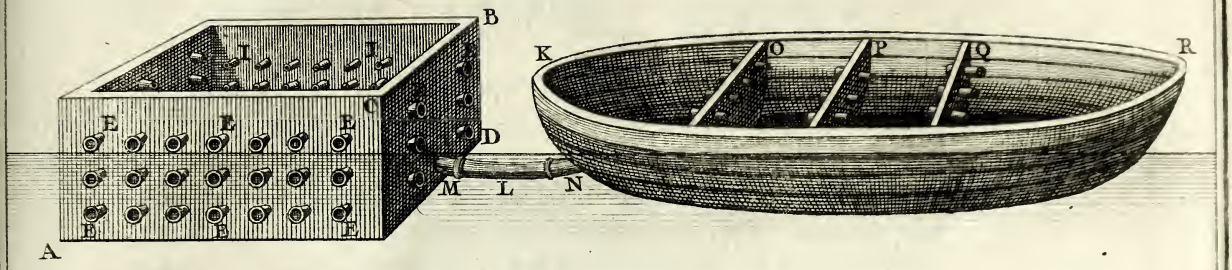
Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine proposée par M. Amy, Avocat au Parlement de Provence, pour purifier l'eau. Il doit être difficile d'imaginer quelque moyen de filtration, qui s'éloigne beaucoup de ceux qu'on connoît déjà. On se sert quelquefois d'un entonnoir bouché en bas avec du coton : M. Amy emploie des vases percés de plusieurs trous, qu'il ferme avec des morceaux d'éponges; & il met plusieurs de ces vases les uns au dessus des autres, afin de réitérer sans perte de temps la filtration.

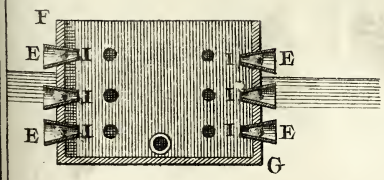
Lorsqu'il veut avoir une quantité beaucoup plus grande, il donne à un de ses vases la grandeur & la forme d'un bateau, & il le met sur une rivière : ce grand vase ou ce bateau admettra l'eau par toutes ses ouvertures garnies d'éponges : l'eau se communiquera par une manche à un autre bateau dont la capacité sera partagée en plusieurs cellules, & elle se purifiera encore en passant de l'une à l'autre, au travers des cloisons construites sur le même principe. M. Amy ne prétend pas ôter par ces filtrations successives les mauvaises qualités qui dépendroient de causes trop inhérentes; mais c'est faire beaucoup, selon lui, que de séparer très-promptement toutes les matières grossièrement dissoutes, ou simplement mêlées, qui rendent souvent l'eau

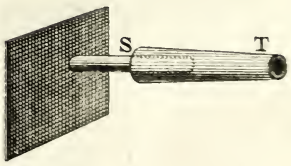
1745. N°. 469.

peu propre à divers usages. Il nous paroît effectivement qu'il facilite beaucoup la filtration, en y destinant une grande partie de la surface du fonds de ses vases, & lorsqu'il l'oblige outre cela à se faire par tout le poids que l'eau reçoit de sa hauteur. Il pourra renouveler ses éponges ou les laver, de même qu'on est obligé de laver le sable des fontaines sablées. Un autre avantage dont on ne jouit pas, lorsqu'on se sert de pierres poreuses, ou lorsqu'on emploie en leur place des pots de terre demi-cuite & choisie exprès, comme on le fait quelque part; c'est qu'on peut, en pressant plus ou moins les éponges, rendre la filtration plus ou moins difficile, selon les divers besoins. Ces raisons nous font regarder la proposition de M. Amy comme susceptible d'utilité en diverses rencontres, d'autant plus que les petits vases qu'il prescrit pour les usages domestiques, peuvent être faits de plomb ou de terre; ce qui donnera aux gens les plus pauvres la commodité de s'en servir.

Machine pour purifier l'Eau







Pharland Sculp.

2102

K. K. [illegible]
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1745.
N°. 470.

MACHINE A FILER,

INVENTÉE

PAR M. ANDRÉ L'AINÉ.

LE rapport des Commiſſaires nommés par l'Académie pour l'examen de cette machine, & que l'on trouvera ci-après, s'explique d'une manière aſſez exacte ſur les propriétés & les uſages que l'on peut tirer de cette découverte, pour me diſpenſer d'un plus grand détail : je ne ferai donc qu'indiquer ſimplement par lettres de renvoi les différentes parties dont ce même rapport fait mention.

La corde ſans fin s'enveloppe ſur les deux roues A, B ; la première A eſt menée par la manivelle C.

D, E, F, broches & épinglier.

G, G, G, quenouille.

I, I, I, petite poulie de bois à l'extrémité de l'axe de chaque bobine, & qui s'appuie en frottant contre la corde ſans fin.

L, L, L, petit chaſſis vertical, qui peut s'élever & s'abaiſſer dans une couliſſe, pratiquée dans chaque poteau M N : on peut élever ce chaſſis comme on le voit en X.

O P pédale, qui ſert à élever ou à abaiſſer chaque chaſſis ; elle eſt jointe à charnière à une planchette P Q ; en s'approchant juſqu'au point R (fig. 2.), le chaſſis eſt obligé de monter au point S, pour lors la poulie abandonne la corde ; ſi par un mouvement contraire, on fait revenir la planchette du point R en P, le chaſſis retombe ſur la corde.

1745. N°. 470.

Y seconde roue fixe sur l'arbre de la roue B, sur laquelle passe une corde sans fin, qui enveloppe une seconde petite roue du devidoir Z.

A la place de la poulie Y, on pourroit mettre une lanterne avec un engrenage, c'est même une idée de l'inventeur ; mais comme il n'a pas détaillé d'une manière bien claire le méchanisme qu'il prétend appliquer à cet usage, je n'ai pas cru devoir chercher à le pénétrer : d'ailleurs il y a en ce genre une infinité de moyens dont les gens du métier pourront se servir, suivant les différentes circonstances du travail.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 4 Août 1745, MM. Hellot & de Montigny lisent le rapport suivant sur un rouet du sieur André l'aîné.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine que propose le sieur André l'aîné, de Saint-Jean en Royans en Dauphiné, pour filer le lin, le chanvre, la filoselle, & généralement toutes les matières que les femmes filent au rouet.

Une corde enveloppée & tendue sur deux roues, dont une est menée par une manivelle, distribue le mouvement à toutes les parties tournantes de la machine, c'est à-dire, à tel nombre de bobines que l'on juge à propos d'y appliquer. Les bobines garnies de leurs broches & épingliers sont horizontales & parallèles entr'elles, répondant à un pareil nombre de quenouilles semblablement posées.

A l'extrémité de l'axe de chaque bobine est une petite poulie de bois, qui s'appuyant sur la corde, & frottant sur elle, en reçoit un mouvement de rotation ; cet axe & tout ce qui appartient à la bobine est monté sur un petit chassis vertical qui peut s'élever & s'abais-

ſer dans une couliſſe ; en l'élevant, la poulie ceſſe de toucher la corde, & la bobine ceſſe de tourner ſans rien déranger au mouvement de ſes voiſines.

On donne ces mouvemens au chaſſis en tirant ou repouſſant par une légère impreſſion du pied une petite pédale qui poſe ſur le plancher ; elle eſt jointe par une charnière à une planchette qu'une ſeconde charnière attache au chaſſis ; la planchette, en s'inclinant plus ou moins pour ſuivre la pédale, élève ou rabaiſſe le chaſſis dans ſa couliſſe, ainſi chaque fileuſe arrête à volonté ſa bobine pendant que les autres bobines continuent de travailler.

Le principal de cette machine eſt d'épargner en même temps à un grand nombre de fileuſes la peine de tourner un rouet avec le pied, mouvement qui ne laiſſe pas que de fatiguer à la longue ; elles ſont plus libres & poſées plus commodément pour voir, conduire & nettoyer le fil qui coule horizontalement devant elles ; le filage eſt plus égal, les bobines ayant à peu-près la même vîteſſe donnent à chaque fil à peu-près le même tors.

Comme cette machine ne demande que le mouvement des doigts pour chaque fil, & l'attention d'une fileuſe, on y peut employer les femmes incommodées des jambes, les enfans de huit à dix ans, & les infirmes des hôpitaux.

Dans les endroits où l'on auroit la facilité de ſubſtituer à la manivelle qui mène cette machine une roue mue par un courant d'eau, on pourroit avec des renvois faire tourner à la fois un très-grand nombre de bobines, on pourroit y joindre des devidoirs, des bobines pour monter les chaînes des étoffes ou toiles, & la quantité de ces ménagemens produiroit quelque avantage pour les manufactures ; mais l'avantage ſeroit plus grand ſi l'on pouvoit en même temps employer à

1745. N°. 470.

quelque autre uſage toute la force qui eſt épargnée par cette machine.

Au reſte elle eſt très-ſimple quant à ſa conſtruction, & nous croyons qu'elle mérite l'approbation de l'Académie.

RAME

Fig. 2

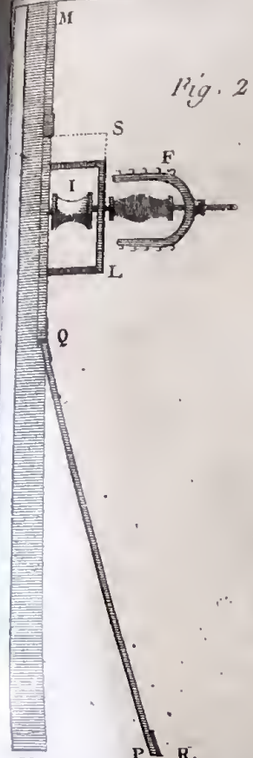
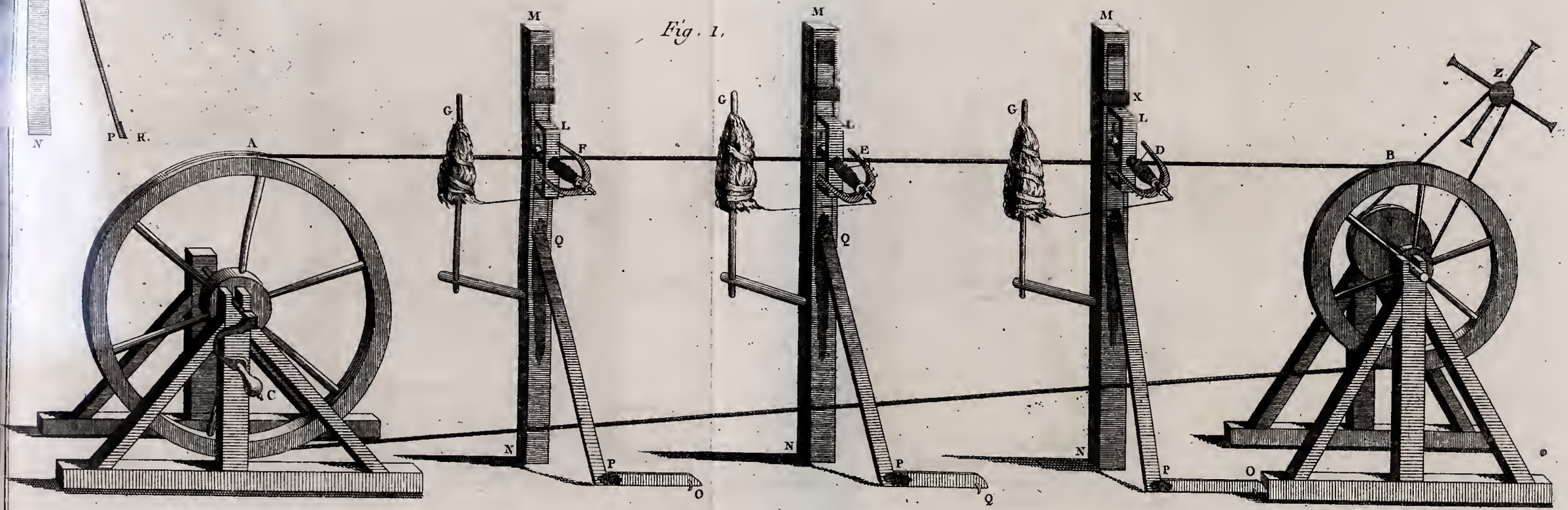


Fig. 1.



1745.
N°. 471.

RAME TOURNANTE,

INVENTÉE

PAR M. L'ABBÉ MASSON,

DE L'ACADÉMIE DE DIJON.

LA rame proposée est brisée comme un fléau. A B est un arbre horizontal, qui tient à la manivelle C; cet arbre s'introduit dans le navire par des trous pratiqués dans l'intervalle des sabords.

L'aviron G D E est suspendu à cet arbre par une forte cheville, qui traverse le manche G, fait en fourchette pour recevoir l'extrémité B de l'arbre horizontal; & comme par cette construction cette rame se place tout-à-fait verticalement, les parties extérieures de cette machine sont beaucoup plus courtes que la rame ordinaire.

Le manche de l'aviron doit être de cinq pieds ou environ depuis la charnière jusqu'à la ligne d'eau, ce qui au surplus doit être réglé suivant la grandeur du vaisseau. La pale E doit avoir aussi quatre ou cinq pieds de longueur, & un pied six pouces ou deux pieds de largeur, par conséquent toute la partie extérieure sera de neuf à dix pieds dans les grands vaisseaux. Pour que la rame ne se plie que d'un sens, on taille l'extrémité en espèce de biseau, qui porte dans le fond de la charnière, comme on le voit en F, fig. 2.

La charnière de la pale est soulagée par une fourchette de fer coudée O P R, fermement attachée à l'arbre A B, & tourne par conséquent avec lui. A l'égard de la

1745. N°. 471.

partie intérieure, elle ne consiste que dans une manivelle C, qui tient à l'arbre A B par un bout, & se termine par l'autre à une épontille, de manière qu'elle peut occuper toute la demi-largeur du navire. Le coude de cette manivelle a deux pieds, de sorte que la partie recourbée de l'axe décrit une circonférence de cercle de quatre pieds de diamètre, & cette partie étant fort longue, on peut appliquer dessus jusqu'à une quinzaine de rameurs dans les plus grands vaisseaux; les hommes qui la font tourner la chargent de tout leur poids, lorsqu'elle a déjà commencé à descendre; ils agissent avec un bras de levier qui a de longueur les deux pieds du coude, & leur action oblige la rame de choquer l'eau avec force. Le grand effort ne cesse que lorsque l'axe coudé a déjà été porté fort bas, & alors la rame est aussi sur le point de sortir de l'eau; mais outre ce mouvement par lequel elle produit son choc, elle en a un autre qui la fait éloigner du navire, & se redresser entièrement, parce que pendant son mouvement de rotation de la partie intérieure, le talon D glisse sur les bords d'une hélice de charpente L I H K, appliquée sur un avant-corps M N, construit pour racheter les façons du flanc du navire. Cette hélice, par son inclinaison, pousse la rame en dehors, & elle se trouve étendue horizontalement, & en ligne droite avec la partie intérieure, & dans cette position elle ne sçauroit se renverser à cause des biseaux B, F, fig. 2, de la charnière: il y a de plus une espèce de bride Z, qui s'oppose au renversement. L'effort des rameurs, pendant ce mouvement, se réduit à peu; leur plus grande peine est de vaincre la pesanteur de la manivelle, & de la faire remonter, & cette charge est diminuée par le poids des parties extérieures. Dès que la manivelle est parvenue vers le haut de sa révolution, la rame qui étoit étendue horizontalement, commence à retomber vers le

navire, & les rameurs travaillent enſemble avec toutes leurs forces, & donnent un ſecond coup de rame.

1745. N°. 471.

L'on trouvera ci-après, dans le rapport des Commiſſaires, le calcul de la vîteſſe du navire pouſſé par les rames, dont le réſultat eſt de faire douze ou quatorze cents toiſes par heure, ou environ une demi-lieue.

En conſéquence de l'approbation de l'Académie, M. le Comte de Maurepas promit à l'Inventeur des nouvelles rames, par une lettre datée du 26 Juillet 1745, d'en faire faire l'épreuve à Toulon, auſſi-tôt qu'il ſeroit poſſible d'employer les ouvriers de la marine à tout autre ouvrage qu'aux conſtructions & aux armemens. M. l'Abbé Maſſon ayant lieu d'eſpérer que les épreuves propoſées par l'Académie pourroient être faites, pria la Compagnie de lui confirmer de nouveau ſon approbation, en y comprenant un changement qu'il fait à ſon appareil, qui conſiſte à ſubſtituer à la place de l'hélice de charpente, une forte lame de fer appliquée au gabaris, par une de ſes extrémités, tandis que l'autre extrémité s'éloigne de plus en plus du navire, & s'élève en s'éloignant. Des barres de fer coudées contrebutent cette lame, & la fixent dans la poſition où elle doit être; elles ſont reçues d'un côté dans une ſuite d'anneaux ou de corlets de fer que la lame porte à ſa partie poſtérieure, & de l'autre dans une ſuite de collets de fer fixés dans le gabaris. Cette conſtruction a été jugée plus ſimple & plus commode que celle de l'hélice de charpente, & l'Auteur en a obtenu un certificat d'approbation en date du 17 Juin 1750, & qui confirme auſſi l'approbation du 23 Juin 1745.

M. l'Abbé Maſſon a fait l'application de ce même méchaniſme, aux bateaux qui remontent les rivières peu rapides, & des barques chargées qui entrent dans les embouchures des fleuves; les Commiſſaires nommés pour l'examen de cette idée, font mention dans

1745. N°. 471.

leur rapport du premier Juillet 1750, de plusieurs inconvéniens, qui empêchent qu'on ne puisse espérer autant d'effet que l'Inventeur se promettoit de cette découverte; & comme il a eu communication de ce rapport, il s'est occupé à remédier aux défauts de ces espèces de rames : effectivement il est parvenu à les diminuer; cependant le résultat du rapport du 24 Juillet 1751, fait à l'occasion de ces dernières corrections, est que l'on ne doit principalement regarder cette construction de rames, que comme un objet propre à être employé sur les vaisseaux, & non pas à la navigation des rivières.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 23 Juin 1745, MM. Pajot d'Ons-En-Bray & Bouguer lisent le rapport suivant sur la rame tournante de M. l'Abbé Masson.

Description des nouvelles

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une nouvelle disposition de rames propres à servir dans les vaisseaux, proposée par M. l'Abbé Masson, de l'Académie de Dijon.

On sait combien il seroit important dans diverses rencontres de pouvoir faire marcher les plus grands vaisseaux, lorsqu'ils sont hors d'état de gouverner pendant le calme, & que le défaut de vent rend leurs voiles absolument inutiles. On sait aussi qu'il n'est pas possible de leur appliquer les rames ordinaires, parce qu'il faudroit donner de trop grandes dimensions à ces rames, si on vouloit qu'elles fussent soutenues sur le bord même du navire; & que d'un autre côté leur partie intérieure ou s'élève toujours trop, ou doit avoir trop de jeu, pour qu'elle puisse être admise dans l'entrepont des plus grands vaisseaux. M. l'Abbé Masson évite ces différens obstacles, en se servant de rames brisées, qui se plient comme un fléau par une espèce de charnière,

& dont les parties intérieures s'introduiſent dans l'entrepont le plus bas, par des trous faits exprès au flanc dans les intervalles que laiſſent les canons. La partie extérieure eſt beaucoup plus courte que dans les rames ordinaires, à cauſe de la liberté qu'elle a de ſe mettre tout-à-fait verticalement, pour prendre l'eau & pour la choquer. La charnière à laquelle elle eſt ſuſpendue, eſt élevée de cinq pieds ou cinq pieds & demi au deſſous de la ſurface de la mer, avec quelque différence ſelon la grandeur du navire. La partie extérieure de la rame doit néceſſairement avoir cette longueur; & de plus celle de la pale qui, longue de quatre ou cinq pieds, aura un pied & demi, ou deux de largeur: ainſi toute la partie extérieure dans les plus grands vaiſſeaux, ſera longue de neuf ou dix pieds; la charnière qui joint les deux parties, eſt ſoulagée & fortifiée par une fourchette de fer qui étant attachée à l'extrémité de l'intérieur, fait, par rapport à l'autre, le même effet que la fourchette de nos horloges par rapport au pendule qu'elle gouverne. Quant à la partie intérieure, elle a la forme d'un axe coudé, & peut occuper toute la demi-largeur du navire en venant ſe terminer à une épontille, ou pilier, qu'on place au milieu de la largeur du pont. Le coude a environ deux pieds; de ſorte que la partie recourbée de l'axe décrit une circonférence de cercle qui a quatre pieds de diamètre: & comme cette partie eſt fort longue, on peut appliquer deſſus un grand nombre de rameurs, & juſqu'à une quinzaine dans les plus grands vaiſſeaux. Les hommes qui la font tourner comme une longue manivelle, la chargent de tout leur poids, lorſqu'elle a déjà commencé à deſcendre; ils agiſſent avec un bras de levier qui a de longueur les deux pieds du coude, & leur action oblige la rame de choquer l'eau avec force. Le grand effort ne ceſſe que lorſque l'axe coudé a déjà été porté fort bas, & alors la rame eſt auſſi ſur le point

1745. N°. 471.

de ſortir de l'eau : mais outre ce mouvement par lequel elle produit ſon choc, elle en a un autre qui la fait s'éloigner du navire & ſe redreſſer entièrement ; parce que pendant qu'elle tourne pour ſuivre le mouvement de rotation de la partie intérieure ou de l'axe coudé, elle gliſſe ſur une hélice de charpente, qui eſt appliquée contre le flanc du navire, & qui la pouſſe en dehors par ſon inclinaiſon. La partie extérieure étant redreſſée par ce moyen & à l'aide d'une eſpèce de talon qu'elle a & qui eſt encore plus repouſſé, ſe trouve étendue horizontalement & en ligne directe avec la partie intérieure, pendant que les rameurs continuent à agir ſur cette dernière. La charnière qui unit les deux parties, ne permet pas que l'extérieure ſe renverſe, & il y a outre cela une barre de fer ou une chaîne qui, comme une bride, s'oppoſe encore à ce renverſement : les rameurs n'ont, pendant toute cette partie du mouvement de cette machine, que peu d'effort à faire ; leur plus grand travail ſe borne à vaincre la peſanteur de l'axe coudé & à le faire monter ; pendant qu'ils y ſont un peu aidés par le poids de quelques-unes des parties extérieures que nous avons nommées. Mais enfin l'axe coudé a-t-il preſque achevé un tour, ou eſt-il parvenu vers le haut de ſa révolution ; la rame qui étoit étendue horizontalement, & qui ne formoit qu'une ligne droite avec la partie intérieure, commence à retomber vers l'eau & vers le navire ; & les rameurs, en travaillant enſemble avec toute leur force, donnent un ſecond coup de rame.

Nous croyons qu'il ſuffit d'avoir donné cette idée générale de la machine, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'entrer dans un plus grand détail, ni d'expliquer les facilités que l'Auteur a ſu ſe procurer, pour en monter & en démonter toutes les pièces commodément : on pourroit même, à ce qu'il paroît, la laiſſer quelque-

fois en place dans les combats, en mettant en haut la partie recourbée de l'axe, & en l'arrêtant dans cette situation. Comme on peut introduire une de ces nouvelles rames dans chaque intervalle des ſabords de la première batterie, il y en aura quatorze ou quinze de chaque côté dans les plus grands vaiſſeaux; & on n'a point d'obſtacles à craindre pour le jeu de l'axe, puiſqu'il n'a beſoin que d'un peu plus de quatre pieds d'eſpace, & qu'il y a plus de ſept pieds entre les canons. Il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût augmenter la grandeur du coude, afin de donner plus de longueur au levier auquel la force des rameurs eſt appliquée; mais le cercle que leurs bras parcourront, ayant déjà plus de douze pieds de circonférence, il n'eſt pas poſſible de l'augmenter, & peut-être vaudroit-il mieux au contraire en retrancher quelque choſe, afin de ne pas expoſer les rameurs à de ſi grands mouvemens, & de leur donner lieu d'exercer plus longtemps leur force, au riſque même d'imprimer au navire une moindre vîteſſe. Mais enfin ſi un des bras du levier n'eſt pas fort long, on doit conſidérer que l'autre ou que la partie extérieure eſt auſſi très-courte, & qu'on la raccourcira encore quelquefois, en élargiſſant la pale. Il faut outre cela faire attention que les rameurs ſont en grand nombre ſur chaque rame, & que de plus ils agiſſent tous avec la même force relative: au lieu qu'il s'en faut beaucoup que ce ſoit la même choſe dans l'uſage des rames ordinaires.

Calcul de la vîteſſe du navire pouſſé par les rames.

Si l'on ſuppoſe qu'il y ait douze rames de chaque côté, & dix hommes ſur chacune, on peut mettre à 45 ou 50 livres l'effort de chaque homme, & à 11 ou 12 milliers l'effort des deux cent quarante qui agiront enſemble. Mais cet effort ſe réduira environ à 3000 livres, à cauſe de la longueur de la partie extérieure de la rame, qui le fait diminuer dans le même rapport qu'elle eſt plus grande: ainſi il n'eſt plus queſtion, pour découvrir la vîteſſe que

1745. N°. 471.

cet effort ſera capable d'imprimer, que de connoître la ſurface & la figure de la proue : puiſque nous ſavons par diverſes expériences avec combien de vîteſſe il faut que l'eau frappe un pied quarré, pour faire une impulſion donnée, nous croyons pouvoir évaluer cette ſurface à environ cent dix pieds quarrés dans les vaiſſeaux du troiſième rang ou de ſoixante canons, c'eſt-à-dire, que la ſurface antérieure de leur carène, quoiqu'elle ſoit beaucoup plus grande, ſe réduit à peu-près à cette quantité, à cauſe de ſa convexité ou de ſa ſaillie qui diminue la réſiſtance de l'eau, en rendant les angles d'incidence plus petits à l'égard de chaque partie de la ſurface. Or un plan de cent dix pieds quarrés doit ſe mouvoir dans l'eau de mer avec une vîteſſe d'environ quatre pieds & demi par ſeconde, pour éprouver une réſiſtance de 3000 liv. Ainſi les vaiſſeaux du troiſième rang prendroient, par le moyen des nouvelles rames, une vîteſſe à faire environ deux mille ſix cents toiſes par heure, ſi l'action que nous avons trouvée de 3000 livres étoit continue, au lieu qu'elle ne peut durer tout au plus qu'une des trois ou quatre parties du temps que durera chaque révolution de l'axe coudé. Il ne faut pas reprocher à l'Auteur cette perte : car outre que c'eſt la même choſe dans les galères, où l'on a tâché de tirer parti de tout, ce n'eſt pas un mal, vu la manière dont nous ſommes capables d'agir, qu'il y ait dans le travail des rameurs comme une eſpèce de repos qui, donnant lieu au renouvellement des forces, les mette en état de frapper l'eau tous enſemble avec une certaine vîteſſe. Si on rendoit l'effort continu en répandant également l'action ſur toute la durée de la révolution, l'effort ſe trouveroit beaucoup moins grand, la rame agiroit avec une extrême lenteur, & il n'y auroit preſque plus d'impulſion ; parce qu'il n'y auroit plus cette eſpèce de *ſaccade* dont dépend la grandeur du choc. Tout conſidéré, le vaiſſeau ne peut guère faire

que

que treize ou quatorze cents toiſes par heure, ou environ une demi-lieue; mais on réuſſira à faire aller un peu plus vîte les navires moins grands, parce qu'on rendra la partie extérieure de la roue moins longue.

Cette évaluation que nous venons de faire de la vîteſſe, montre qu'il faut ſe tenir en garde dans cette rencontre, comme dans la plupart des autres, contre les trop grandes promeſſes qu'on ne manque preſque jamais de ſe faire, lorſque quelques inventions utiles nous frappent la première fois; mais il faut cependant reconnoître qu'il y a beaucoup de génie dans le projet des nouvelles rames, & qu'on doit en attendre un avantage qu'on n'avoit pas réuſſi à ſe procurer, malgré les diverſes tentatives qu'on a faites juſqu'à préſent. La choſe enfin nous paroît aſſez importante pour mériter d'être réduite en pratique : on peut en faire de premières épreuves en ſe ſervant des ouvertures même des ſabords; & il y a lieu de croire que l'expérience fournira encore quelques moyens de perfectionner cette diſpoſition à certains égards, quoiqu'elle ſoit déjà aſſez ſimple.

Rame tournante

Fig. 1.

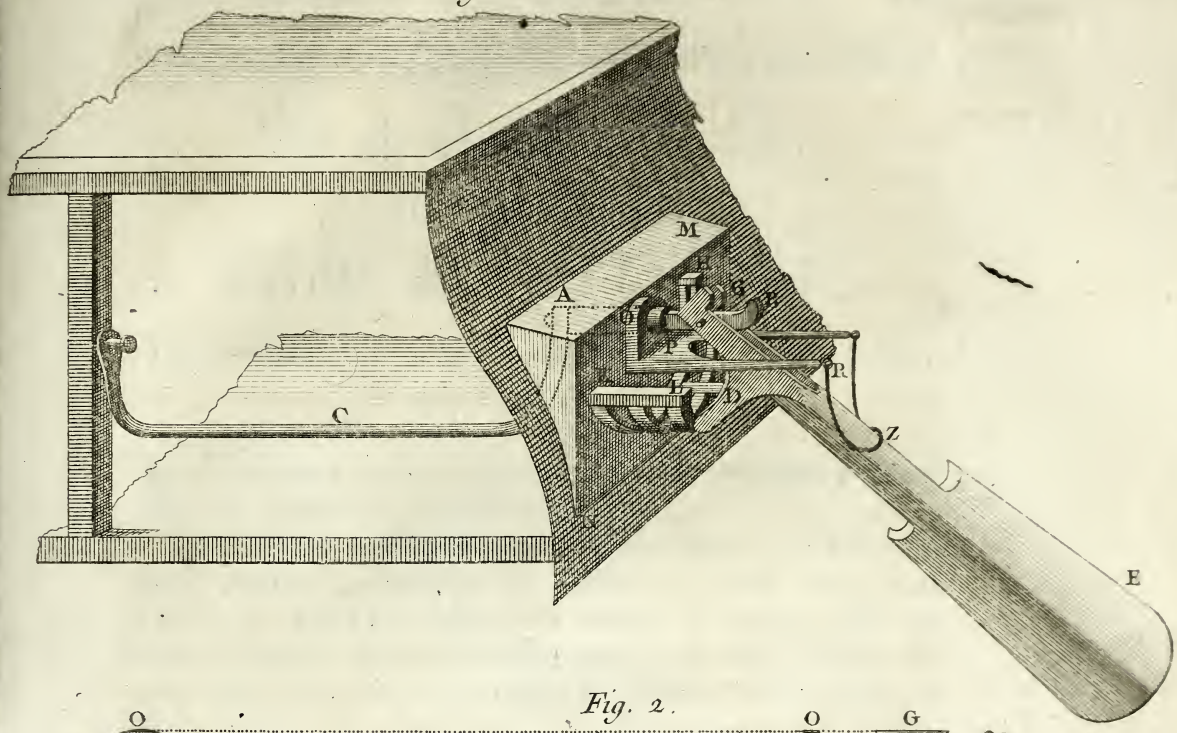
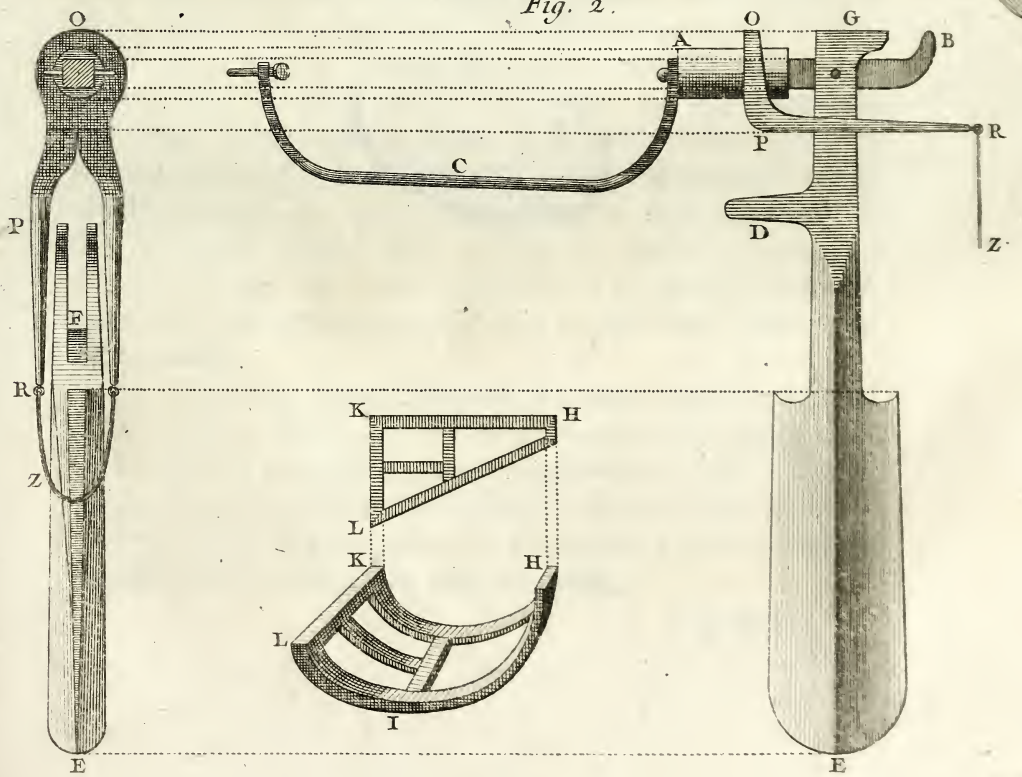


Fig. 2.



N° 471

Thouland Sculp

2182

K. U. TECHN.
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1745.
N°. 472.

MARMITE,

INVENTÉE

PAR M. PIGAGE,

ARCHITECTE DU ROI DE POLOGNE,

A LUNEVILLE.

LA marmite ABC eſt ovale, afin de ménager la place des viandes & celle du fourneau.

Le fourneau ED paſſe dans la marmite, & s'élève de deux pouces ou environ au deſſus des bords de la cuvette; ce fourneau fait en manière de tuyau, eſt un cone tronqué, dont la plus grande baſe eſt ſoudée autour d'un trou fait au fond de la cuvette; au deſſous & autour de ce trou qui fait la baſe du cone & du fourneau, il y a trois crampons, pour recevoir une grille garnie d'un cendrier & d'un manche, ce qui reſſemble au fond d'un petit réchaud K, qu'on peut ôter & mettre à volonté. Le couvercle de la marmite eſt percé de deux trous, l'un pour laiſſer paſſer le bout ſupérieur E du fourneau, l'autre pour donner de l'air à la marmite & voir ce qui ſe paſſe au dedans; ce ſecond trou eſt garni d'un couvercle percé d'un fort petit trou, pour ſervir de ventouſe.

Le fourneau a un couvercle I, pour amortir la trop grande ardeur du feu, & ce couvercle eſt encore percé d'un trou où il y a un regiſtre qui ſert à gouverner le feu. Toute la marmite eſt poſée ſur trois pieds, & garnie d'une anſe H, en ſorte qu'on la peut poſer, ou ſuſpendre par-tout où l'on voudra; voici l'uſage de cette marmite.

1745. N°. 472.

Lorsqu'on a mis dans la marmite A B, autant d'eau qu'on en veut, on remplit le tiers, ou le quart du fourneau E D, de charbon allumé, & le reste avec du charbon noir; on met dans la marmite les viandes & les légumes dont on veut composer le bouillon; on la couvre, & on laisse le fourneau ouvert jusqu'à ce qu'on s'apperçoive que le feu a pris une certaine activité; alors au moyen du couvercle du fourneau & du registre, on est maître de modérer le feu, ou de l'augmenter selon le besoin.

MM. les Commissaires nommés pour l'examen de cette marmite, ont fait plusieurs expériences sur les effets que peut produire ces sortes de marmites: ils en rendent compte dans le rapport suivant.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 22 Décembre 1745, MM. Duhamel du Monceau & Camus lisent le rapport suivant d'une marmite du sieur Pigage.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une marmite de nouvelle construction, présentée par M. Anselme Pigage, Architecte du Roi de Pologne, à Luneville, pour diminuer la trop grande consommation du bois & du charbon qu'on emploie dans les cuisines pour faire le bouillon.

Ces marmites sont de forme ovale pour y mieux ménager la place des viandes & celle du fourneau: ce fourneau passe dans la marmite, & s'élève de deux pouces ou de deux pouces & demi au dessus des bords de la cuvette; c'est un tuyau qui a la forme d'un cou tronqué, dont la plus grande base est soudée autour d'un trou fait au fond de la cuvette. Au dessous & autour du trou qui fait la base du cou & du fourneau, il y a trois crampons pour recevoir une grille, garnie d'un cendrier & d'un manche, ce qui ressemble assez au fond

d'un petit réchaud qu'on peut ôter & mettre à volonté. Le couvercle de la marmite eſt percé de deux trous, l'un pour laiſſer paſſer le bout ſupérieur du fourneau, l'autre pour donner de l'air à la marmite, & voir ce qui ſe paſſe au dedans; ce ſecond trou eſt garni d'un couvercle percé d'un fort petit trou, pour ſervir de ventouſe.

1745. N°. 472.

Le fourneau a auſſi un couvercle pour amortir la trop grande ardeur du feu, & ce couvercle eſt encore percé d'un trou, où il y a un regiſtre qui ſert à gouverner le feu. Toute la marmite eſt poſée ſur trois pieds, & garnie d'une anſe, en ſorte qu'on la peut poſer ou ſuſpendre par-tout où l'on voudra. Voici l'uſage de cette marmite : lorſqu'on a mis dans la marmite autant d'eau qu'on en veut, on remplit le tiers ou le quart du fourneau de charbon allumé, & le reſte avec du charbon noir; on met dans la marmite les viandes & les légumes dont on veut compoſer le bouillon; on la couvre, & on laiſſe le fourneau ouvert juſqu'à ce qu'on s'apperçoive que le feu a pris une certaine activité : alors au moyen du couvercle du fourneau & du regiſtre, on eſt maître de modérer le feu ou de l'augmenter à volonté.

Expérience.

Nous avons ajuſté ſur un fourneau de réverbère une marmite ordinaire de cuivre à peu-près de même grandeur que celle que nous voulions éprouver. Il eſt bon de remarquer que par la diſpoſition de cette marmite ſur le fourneau de réverbère, l'action du feu étoit bien mieux ménagée, qu'elle ne peut l'être dans les cuiſines. Nous mîmes dans chacune des marmites une pareille quantité d'eau; nous peſâmes enſuite trois livres de charbon pour chacune des marmites.

Nous mîmes dans chacun des fourneaux une même quantité de charbon allumé, & nous y ajoutâmes ſuffiſamment de charbon noir que nous prenions aux tas différens que nous avions deſtinés pour chacune des mar-

mites. L'eau de la marmite nouvelle bouillit un quart-
1745. d'heure plus tôt que celle de l'ancienne ; mais il eſt bon de
N°. 472. remarquer que l'ancienne marmite étoit aſſez épaiſſe, ce qui pouvoit bien retarder ſon ébullition.

On continua de mettre du charbon dans les deux fourneaux, & de faire bouillir l'eau des deux marmites, juſqu'à ce que le lot de charbon qui étoit deſtiné à l'ancienne marmite fût entièrement conſommé ; ce qui dura environ depuis deux heures juſqu'à ſept heures du ſoir, où le feu étoit entiérement éteint ſous l'ancienne marmite, pendant qu'il en reſtoit encore dans le fourneau de la nouvelle ; alors on découvrit les marmites pour les laiſſer ſe refroidir. L'eau de la nouvelle étoit aſſez chaude pour qu'on eût peine à y tenir les doigts ; celle de l'ancienne étoit à peine tiède, & ſon fourneau étoit tout-à-fait refroidi.

Nous meſurâmes enſuite l'eau qui étoit contenue dans chacune des marmites, pour juger par la diminution ſi l'une avoit autant bouilli que l'autre : la quantité d'eau ſe trouva pareille dans l'une & dans l'autre marmite ; mais nous devons faire remarquer que l'ébullition avoit été bien plus uniforme dans la nouvelle marmite que dans l'ancienne, à cauſe de la facilité que l'on a à bien conduire le feu.

Nous peſâmes enſuite ce qui reſtoit de charbon noir du lot de la nouvelle marmite ; il s'en trouva près de deux livres : ainſi le fourneau de la nouvelle marmite n'a conſommé qu'un tiers du charbon de celui qu'on a mis ſous l'ancienne. Cette différence eſt conſidérable ; néanmoins elle l'auroit été encore plus, ſi on avoit placé l'ancienne marmite ſur un fourneau de cuiſine où l'action du feu n'auroit pas été ſi bien ménagée que dans le fourneau de réverbère.

Autre expérience.

Comme cette marmite eſt deſtinée à faire du bouil-

lon, il convenoit d'éprouver si celui qu'on feroit dedans, n'auroit point quelque défaut ; pour cela nous avons fait faire avec $\frac{5}{8}$ liv. à $\frac{1}{0}$ liv. de viande un bouillon fort simple, c'est-à-dire, où il y avoit peu de légumes, pour que les moindres défauts du bouillon se pussent appercevoir.

Le bouillon a été très-bien fait en quatre heures de temps & avec seulement la quantité de charbon nécessaire pour remplir le fourneau, ce qui fait environ trois quarterons. Tous ceux qui ont goûté de ce bouillon l'ont trouvé fort bon ; mais la viande paroissoit trop cuite & desséchée : nous ne devons pas négliger de faire remarquer qu'au moyen de ce fourneau, il est très-aisé d'entretenir une ébullition uniforme qui doit être avantageuse pour bien faire le bouillon. On n'a point à craindre que l'étamure de la marmite se détruise promptement, puisqu'elle n'est jamais exposée à l'action du feu, & pour cette raison le cuivre de la marmite doit aussi durer fort long-temps ; mais si le corps du fourneau qui est noyé dans le bouillon se brûloit ou se déétamoit, il y auroit à craindre que le bouillon n'en contractât une mauvaise qualité ; mais il n'y a point à craindre qu'il se brûle, parce qu'il est toujours rafraîchi par le bouillon, & cette même raison fait croire que l'étamure subsistera du temps, sur-tout quand on fait attention que le charbon ne brûle qu'auprès de la grille, & qu'il est noir dans presque toute la hauteur du fourneau.

M. Pigage profite de la chaleur qui s'échappe par le haut du fourneau, pour y brûler ou y faire du café en même temps que la viande se cuit.

Pour brûler le café il a fait un ballon de cuivre à col court & large, qui s'ajuste au haut du fourneau. Dans ce ballon, qui s'ouvre en deux, il met un petit cylindre de tôle, traversé par une broche, & rem-

1745. N°. 472.

blable à ceux qu'on emploie ordinairement pour brûler le café.

Il place auſſi ſur le fourneau un trépied, dont les jambes entrent dans le fourneau ſur lequel on peut faire chauffer de l'eau, & y faire du café.

Autre expérience.

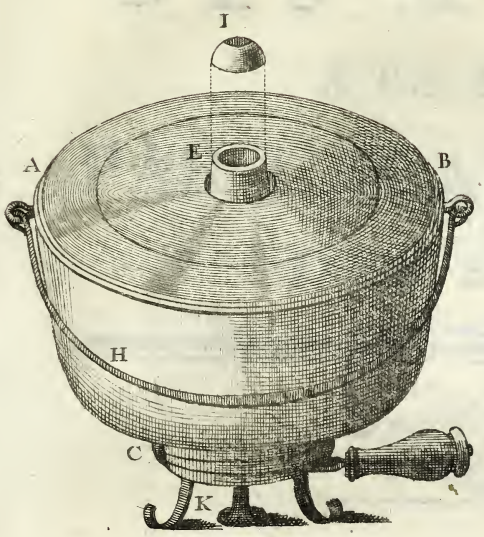
Enfin nous avons cru devoir eſſayer encore ſi ces marmites étoient propres à faire du bouillon, & pour varier l'expérience, nous avons mis avec la viande beaucoup de différentes eſpèces de légumes; elles s'y ſont très-bien cuites, & on en a fait d'excellent potage ſans avoir été obligé d'employer plus de charbon que les trois quarterons qui ſont néceſſaires pour remplir le fourneau.

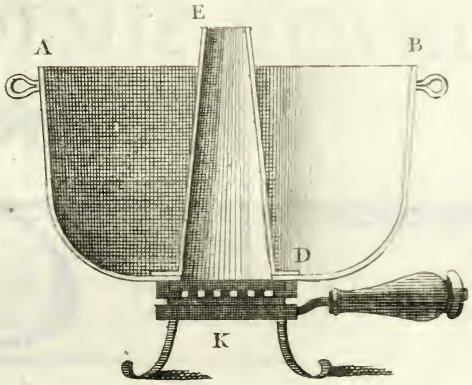
Concluſion.

L'idée de placer un fourneau au milieu de l'eau que l'on veut échauffer, n'eſt point nouvelle : l'application de ce moyen d'échauffer l'eau ſe voit dans les grandes cuiſines pour les chaudières à laver la vaiſſelle. Les Hollandois en font uſage pour avoir toujours de l'eau chaude pour faire leur thé; enfin on en a vu quelques-uns très-utilement employés pour des fourneaux de chimie; mais on a l'obligation à M. Pigage d'avoir étendu l'uſage de ce fourneau, & d'en avoir fait une application qui peut être très-avantageuſe & très-économique, ſur-tout pour les petites familles.

Les expériences que nous avons faites ſur cette marmite, nous perſuadent qu'en les ſuſpendant comme les bouſſoles marines, elles pourroient être utiles à la mer, ſur-tout pour la chaudière de l'équipage, & nous croyons qu'il conviendroit d'en faire l'épreuve pour la marmite des malades; mais il auroit été bon que M. Pigage eût pu déterminer quel diamètre il conviendroit de donner au fourneau relativement à la grandeur de la marmite.

Fin du Tome VII.


I
A
E
B
H
C
K


E
A
B
D
K

2102

K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1746.

1746.
N° 473.

COMPAS D'ENGRENAGE, *INVENTÉ* PAR M. GALLONDE, HORLOGER.

L'INVENTEUR de ce compas le propoſe pour le ſubſtituer à la place des inſtrumens à charniere qui ſont en uſage parmi les Horlogers, & qui portent auſſi le nom de compas d'engrenage : ces ſortes d'outils ſervent à meſurer, le plus exactement qu'il eſt poſſible, la diſtance qu'il faut mettre entre deux roues qui doivent s'engrener mutuellement.

Cet inſtrument eſt compoſé de deux paires de platines de cuivre A, B, C, D; (fig. 1 & 2,) élevées perpendiculairement ſur une autre platine E horizontale, qui leur ſert de baſe.

Les platines AD ſont faites en équerre, ainſi qu'on le voit par le profil, fig. 2 de la machine, de maniere que la branche FG doit s'appliquer & gliſſer facilement ſur ſa plate-forme E : cette équerre eſt formée de deux quarrés longs joints enſemble, & de largeur égale ; les parties verticales DC, AB, ſont auſſi de même hauteur & largeur, & ſemblables à la figure M, leurs bords ſupérieurs, tels que CI, portent des entailles angulaires & égales entre elles; leur angle doit être vif & moindre que le droit.

Toutes ces platines s'approchent & s'éloignent toujours parallelement, par exemple; la platine D s'approche de la platine C, pour recevoir, & ſoutenir dans leurs entailles

1746. N° 473.

le pivot de la roue N ; de même la platine A s'approche vers la platine B, pour porter la roue O ; mais outre ce mouvement de A en B, elles en ont un second qui est de pouvoir joindre les deux plaques C, D, afin de faire engrener la roue O dans le pignon P, ou la roue N dans le pignon R, après les avoir placé sur la même ligne, & vis-à-vis l'un de l'autre.

Il faut à présent observer (fig. 3,) que la plaque CI est fixée contre le bord S de la plate-forme, & que la platine BH est mobile le long du même bord S, contre lequel cette plaque est assujettie par des gonds à ressorts T, T, qui tiennent à des vis, qui passent dans la coulisse V : cette plaque BH chemine en avant, & vers la plaque CI, par le moyen d'une vis X, le long de laquelle coule l'écrou Y qui traverse la plate-forme, & qui tient à la partie inférieure de la plaque BH : à l'égard de la platine AZ, fig. 1, qui doit aussi faire le même mouvement, je ne lui en sache pas d'autre que celui qu'on lui imprime d'une main, pendant que de l'autre on fait tourner la vis X.

Ces deux paires de platines étant supposées supporter chacune une roue, avec son pignon, & les supposant rapprochées parallelement les unes aux autres, de maniere que la roue O engrene dans le pignon P, & qu'après les avoir fait tourner plusieurs fois à la main, elles s'engrenent avec la précision requise, on prend avec un compas ordinaire l'intervalle qu'il y a du fond de l'entaille où pose l'arbre de la roue, à l'autre entaille des plaques CI, BH, fig. 3, que l'on porte ensuite aux endroits où on veut les placer, ce qui donne précisément la distance où il faut faire les trous.

On fait le parallele de cet outil au compas d'engrenage ordinaire, dans le rapport qui suit ; on y fait aussi connoître les défauts de ceux-ci & les avantages de l'instrument proposé par M. Gallonde.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

1746. N° 473.

LE Mercredi 12 Janvier 1746, Mrs. Nollet & Camus liſent le rapport ſuivant, ſur un outil à engrenage de M. Gallonde.

L'Académie nous ayant chargé d'examiner une machine qui lui a été propoſée par le ſieur Gallonde, Horloger, nous ſommes convenus, après l'examen, d'en faire le rapport qui ſuit.

Cette machine eſt un compas d'engrenage que l'Auteur propoſe de ſubſtituer aux inſtrumens à charnieres qui portent ce nom, & qui ſont en uſage parmi les Horlogers, pour meſurer, le plus exactement qu'il eſt poſſible, la diſtance qu'il faut mettre entre deux roues qui doivent s'engrener mutuellement. On ſait combien il eſt important d'avoir un moyen sûr, pour ne point faire de faux trous, & pour procurer aux rouages un jeu qui ne ſoit ni gêné ni trop libre.

Le nouvel inſtrument que nous avons examiné, eſt compoſé de deux paires de platines de cuivre, élevées perpendiculairement ſur une autre platine horizontale, qui leur ſert de baſe commune.

Chaque platine verticale eſt un quarré long, dont le côté le plus élevé porte pluſieurs entailles angulaires, & égales entre elles.

Les platines de chaque paire s'approchent & s'éloignent parallelement l'une de l'autre, autant qu'il le faut pour recevoir dans leurs entailles les pivots d'une roue : l'autre paire, diſpoſée de même, & portant dans ſes entailles les pivots d'une autre roue, ou d'un pignon, s'approche de la premiere par un mouvement parallele, qui eſt réglé par une vis : de ſorte que l'engrenage étant pris tel qu'il convient, ſi l'on place les pointes d'un compas dans le fond des entailles où repoſoient les pivots, on a facilement la juſte diſtance

qu'il faut donner aux trous de la cage où les roues doivent être placées.

1746. N° 473.

Le mouvement parallele des deux paires de platines entre elles, eſt préférable au mouvement de charniere du compas d'engrenage ordinaire; par ce moyen, les diametres des deux roues, dont on eſſaie l'engrenage, peuvent toujours être exactement dans la même ligne. Les pivots étant portés dans des entailles, c'eſt ſur eux-mêmes qu'on meſure la diſtance qu'il faut donner à leurs trous, ce qui eſt bien plus sûr que de prendre cette diſtance, comme on fait ordinairement de la pointe du pivot d'une roue, à la pointe du pivot d'une autre roue; car il peut arriver que les pointes ſoient excentriques à la circonférence qui engrene.

Quand l'inſtrument dont on ſe ſert pour eſſayer un engrenage, ſoutient les roues par les pointes de leurs arbres, & que ces arbres ne ſont point de même longueur, on eſt obligé de rapporter enſuite les points de ſuſpenſion vis-à-vis l'un de l'autre, pour meſurer la diſtance qui eſt entre eux; & cette opération peut jeter dans l'erreur. Le nouveau compas n'a point cet inconvénient; on place l'arbre même dans les entailles, quand les platines ſont trop près l'une de l'autre pour recevoir les pivots.

On a prévu auſſi que les pivots d'un même arbre ne ſeroient pas toujours égaux en groſſeur, ou qu'une entaille portant un pivot fort menu, l'entaille correſpondante recevroit quelquefois l'arbre même, ce qui feroit prendre au plan de la roue une ſituation oblique, par rapport à celle qui doit l'engrener: pour prévenir ce défaut, chaque platine eſt faite de deux pieces, dont une gliſſe ſur l'autre de haut en bas, de maniere que la partie d'en haut, qui porte les entailles, peut s'arrêter à telle hauteur que l'on veut.

Cet outil nous a paru nouveau pour ſa conſtruction, & d'un uſage plus sûr & plus étendu, qu'aucun autre qui ait paru juſqu'ici ſous le même nom. Il a encore le mérite d'être ſimple, ſolide, & tel qu'un ouvrier, médiocrement

habile, pourra facilement l'imiter : enfin nous le regardons comme une nouvelle preuve des talens que le sieur Gallonde a déjà fait connoître qu'il a pour la perfection de son art.

1746. N° 473.

Fig. 2.

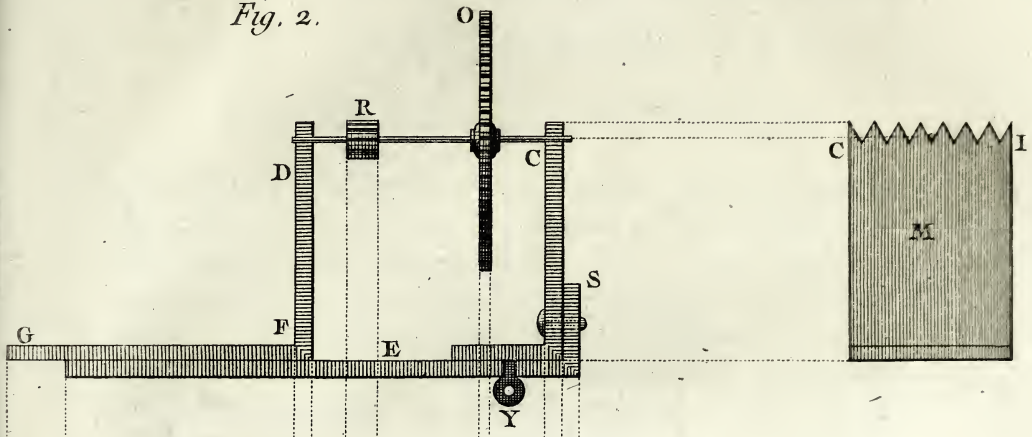


Fig. 1.

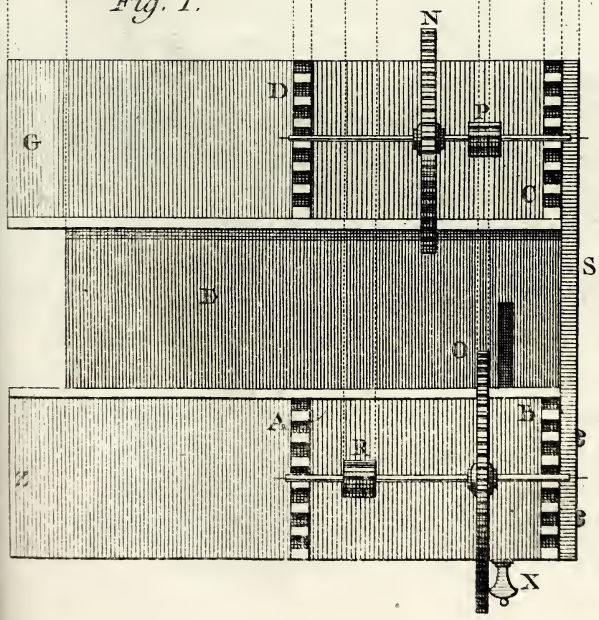
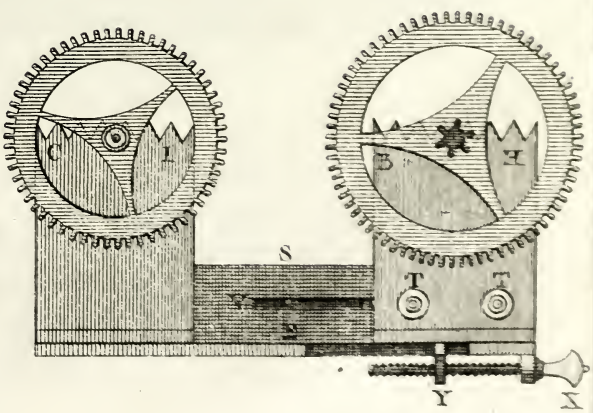


Fig. 3



2102

K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1746.
N°. 474.

LIT MILITAIRE,
INVENTÉ
PAR M. FRESNEL.

CE lit eſt une application du hamac, ſi connu ſous le nom de branle, ou lit de matelot, dont la ſuſpenſion eſt portée par deux ſupports CD, EF, de deux pieds ſix pouces de haut : chaque ſupport eſt compoſé de trois morceaux, qui ſe replient l'un ſur l'autre en faiſceaux, & qui, étant écartés, ſont aſſujettis en trépieds d'une ouverture déterminée par des lames G, H, qui doivent être ou de tôle ou d'autre fer fort mince, aſſemblées de maniere qu'elles puiſſent auſſi ſe replier & ſe loger entre les pieces de bois, lorſqu'on les réunit enſemble.

Une barre de bois IKLMN, d'environ ſept à huit pieds de longueur, dont les extrémités I, N ſont garnies de pointes de fer, ſert à contenir les ſupports à la diſtance néceſſaire pour placer le branle ; cette barre eſt de trois pieces qui ſe briſent aux endroits K, L, & dont la partie arcquée en M, répond à la tête de celui qui y eſt couché.

La tige V, placée à la briſure L, porte le pavillon TT.

Le branle AB eſt fait d'un coutil double bien matelaſſé ; ſes extrémités ſont tenues écartées quarrément par des arcs de bois tels que SX, percé de quantité de trous dans leſquels paſſent les cordes du hamac, qui ſe joignent enſuite en forme de deux martinets, ſaiſis par une corde à boucle R qui s'accroche à la tête de chaque ſupport, & porte ſur une gorge P que l'on y a ménagée : les arcs de bois SX ſervent à écarter les cordons l'un de l'autre, & à remédier par-là au peu de diſtance des deux ſupports,

en s'opposant à la trop prompte réunion des cordons.

1746. N°. 474.

Il se trouve, dans cette espece de lit, des inconvéniens qui en font abandonner l'usage : 1°. peu accoutumé à cette façon de se coucher, il en coute dans les premiers jours par les coups que l'on se donne contre la barre, la courbure qui répond au dessus de la tête, ne pouvant pas être assez exhaussée pour les éviter.

2°. Ces sortes de lit n'étant faits que pour s'en servir en été & en campagne, on ne sauroit s'y enfermer, ni se garantir de l'importunité des cousins & autres insectes, sans renoncer à la respiration ; moyennant quoi le pavillon devient inutile.

Toutes ces incommodités m'ont été confirmées par l'expérience même : j'ai vu dans les campagnes dernieres quelques Officiers qui ont voulu s'en servir après les avoir éprouvés ; ils ont tous cherché à s'en défaire, pour reprendre le lit-de-camp ordinaire.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 16 Mars 1746, MM. de la Condamine & Duhamel du Monceau lisent le rapport suivant, sur un Lit militaire du sieur Fresnel.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, le lit militaire présenté par le sieur Fresnel. Les lits, connus sous le nom de Hamacs, que les Sauvages d'Amérique font d'un réseau d'écorce d'arbre ou d'un tissu de coton, & suspendent, par les deux extrémités, à deux branches d'arbre, ou à deux pieux enfoncés en terre, & qu'on peut également suspendre à deux murailles, ont paru d'un usage si commode dans les pays chauds, que toutes les Nations de l'Europe les ont adoptés dans leurs colonies, où plusieurs en font leurs délices, particuliérement les Portugais, qui en ont porté la mode à Goa, dans les Indes Orientales. Cette espece de lit de Matelot, qu'on appelle branle sur

nos vaiſſeaux, n'eſt autre choſe qu'un hamac raccourci. Depuis qu'on connoît les hamacs en Europe, il eſt comme impoſſible que quelqu'un n'ait pas eſſayé de s'en ſervir à l'armée. Deux difficultés ont vraiſemblablement empêché que l'uſage n'en devînt commun & familier : l'une, le défaut de deux points d'appui portatif pour tendre le hamac promptement & ſûrement, en quelque lieu que ce ſoit : l'autre, l'incommodité du froid, auquel l'expérience a dû faire connoître qu'on étoit expoſé dans nos climats, même les nuits d'été, dans un lit ſuſpendu où l'air a de toutes parts un libre accès.

1746. N°. 474.

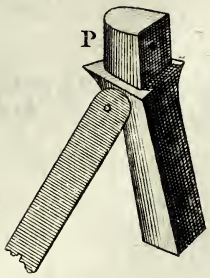
Le ſieur Freſnel a remédié à ces deux inconvéniens, dans le lit militaire qu'il propoſe : il a matelaſſé le fond du hamac, ce qui met à l'abri du froid ſa partie inférieure, qui ne pouvoit en être garantie commodément comme la ſupérieure, par le moyen d'une couverture. Il le ſuſpend à deux ſupports en trépied, de deux pieds & demi de haut, leſquels arcboutent l'un contre l'autre au moyen d'une barre de bois longue de ſept pieds, qui communique d'un ſupport à l'autre, & ſur laquelle on peut commodément tendre un pavillon. Cette barre eſt briſée & de trois pieces ; elle eſt de plus courbée & garnie à l'endroit où répond la tête de celui qui y eſt couché, afin qu'il puiſſe ſe lever ſur ſon ſéant ſans ſe heurter. L'Auteur a tranſporté à ſa machine l'uſage des deux arcs, ou courbes de bois qu'on a coutume d'appliquer aux branles des matelots dans les vaiſſeaux. Ces deux arcs ajuſtés aux deux bouts du hamac, ſont percés d'autant de trous que le hamac a de cordons de ſuſpenſion, & ſervent à écarter ces cordons l'un de l'autre, & à remédier par-là au peu de diſtance des deux ſupports, en s'oppoſant à la trop prompte réunion des cordons, & empêchant par-là que le poids du corps ne faſſe faire au hamac des plis trop incommodes. Tout le lit ainſi conſtruit, conſiſtant dans le hamac matelaſſé, ſes arcs, ſes cordons, un petit oreiller,

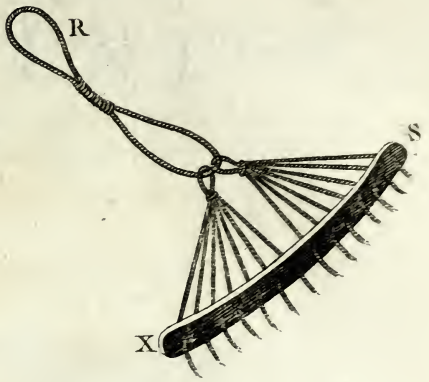
1746. N°. 474.

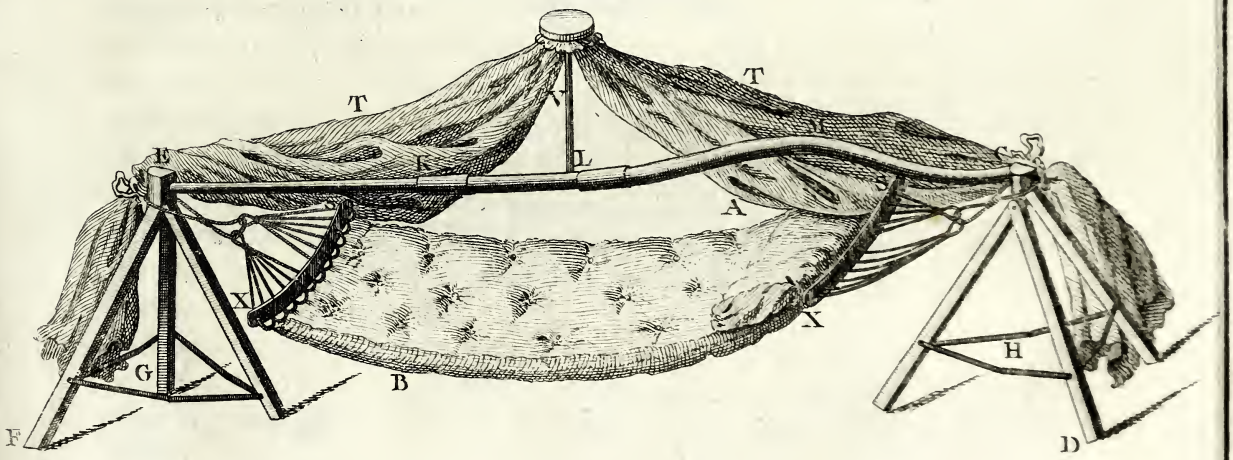
deux supports à trois pieds, une barre de bois de trois pieces, avec sa ferrure & ses couplets, le pavillon & le sac où le tout est contenu, ne pese que vingt-deux livres; ce qui n'est pas le tiers du poids d'un lit-de-camp ordinaire. Deux de ces nouveaux lits au moins peuvent tenir, tout montés, sous une canoniere ordinaire, & le jour étant pliés, ils n'occuperont que la place d'un siége. L'usage & la pratique pourront indiquer divers changemens, additions ou retranchemens propres à perfectionner ou à simplifier cette machine, suivant les temps & lieux où on s'en servira; par exemple, si on n'avoit qu'un lit à placer, & qu'on eut déjà une tente ou une canoniere tendue, il ne faudroit alors ni supports ni barre: les deux mâts de la tente y suppléeroient avantageusement, & tendant de l'un à l'autre une corde, elle serviroit à soutenir le pavillon. Dans l'état actuel, le lit du sieur Fresnel peut être tendu en un instant en quelque lieu que ce soit, même en pleine campagne.

Il nous a paru qu'il devoit être d'un usage commode dans les camps, sur-tout dans les marches & détachemens, par son peu de poids & son petit volume qui le rendent facile à transporter & à peu de frais, ce qui peut contribuer à diminuer le nombre des chevaux de bât, & l'embarras des gros équipages dans les armées.

Lit Militaire.







Pheulland Sc.

2102

K. U. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1746.
No. 475.

ÉCHAPPEMENT DE PENDULE, *INVENTÉ* PAR M. L'ABBÉ SOUMILLE.

LA principale partie de cet échappement consiste en un grand pendule ABCDE, (fig. 1.) de dix-neuf pieds de longueur, & qui pourroit avoir jusqu'à cent pieds, si l'endroit où l'on voudroit l'appliquer le pouvoit permettre. On perce les planchers supérieurs CB, d'une ouverture d'environ deux pouces, & la pendule D, à laquelle on destine l'échappement, se place de maniere qu'elle ne soit qu'à environ trois pieds huit pouces au-dessus de la lentille E.

L'échappement (fig. 2.) est composé d'une manivelle F, qui tourne entre les deux colonnes paralleles IK, LM, dont l'assemblage IKLMNO est appliqué au pendule AE, par le moyen de la vis N. On voit de face cette manivelle dans la troisieme figure : *a* est le pignon du mouvement ; *c*, *d*, *e*, *f* est la manivelle; la partie *g* est de fer, & fait équilibre pour tenir la manivelle *c*, *d*, *e* en balance dans toutes les situations où elle se trouve en tournant. PR est la cage du rouage qui peut avoir toutes sortes de figure, de nombre & d'arrangement, excepté que l'on change la roue de rencontre en une roue ordinaire.

La lentille E est de cinquante livres, poids de Montpellier; la verge du pendule a dix-neuf pieds & demi, depuis la suspension jusqu'au centre de la lentille; sa

1746. N°. 475.

groſſeur eſt de ſix lignes en quarré ; comme une branche de cette longueur ne peut être d'une ſeule piece, elle eſt formée de pluſieurs morceaux que l'Artiſte aſſemblera de la maniere qu'il jugera la meilleure. L'échappement n'eſt éloigné de la lentille (comme on l'a déjà dit) que de trois pieds huit pouces. L'Auteur l'a appliqué à différentes élévations, & quoique les vibrations fuſſent plus larges, elles lui ont toujours paru fort iſocrones : l'échappement à trois pieds huit pouces, la lentille ne branle qu'un pouce.

La manivelle F, en tournant, décrit un cercle d'environ dix lignes, & l'eſpace intérieur entre les deux colonnes L, I, eſt de cinq lignes & demie. Dans l'eſſai que M. l'Abbé Soumille a fait de cet échappement, il n'a fait les colonnes LM, IK que de quatorze lignes de hauteur ; mais il recommande dans ſon Mémoire de les élever davantage, afin de les élever ou de les abaiſſer à meſure qu'elles s'uſent : leur épaiſſeur eſt de trois lignes en quarré ; elles ſont de fer, mais le laiton bien écroui eſt préférable.

L'échappement propoſé, qu'on peut appeler *parallele*, eſt 1°. de tous ceux de ce genre qu'on a pratiqué juſqu'ici, le plus facile à faire & le moins ſujet à s'arrêter, toutes choſes étant égales d'ailleurs. 2°. On peut, au moyen de cet échappement, faire agir des pendules de toute longueur avec la même facilité. 3°. La lentille ne branle qu'un pouce ſans que ces courtes vibrations occaſionnent aucun arrêt ; on ſait d'ailleurs que plus un pendule prend d'étendue dans ſes vibrations, & plus il eſt ſujet à varier par rapport au changement d'air ; car l'air étant plus peſant en certain temps que dans d'autre, une lentille qui décrit de grands arcs, doit trouver plus ou moins de réſiſtance dans ſa marche, ce qui ne peut manquer de déranger ſon mouvement. En voici la différence : le pendule de dix-neuf pieds bat quatorze cent qua-

rante fois par heure, & ne branle qu'un pouce; & celui de trois pieds huit lignes & demie, bat trois mille ſix cents par heure, & branle trois pouces au moins, ſans quoi il courroit riſque de s'arrêter : trois mille ſix cents multipliés par trois pouces, font dix mille huit cents pouces de chemin par heure, tandis que le pendule de dix-neuf pieds ne fait que mille quatre cent quarante pouces dans le même eſpace de temps, c'eſt-à-dire, ſept fois moins; enſorte que le même air, qui dérangera d'une ſeconde le pendule à rochet, ne dérangera celui-ci que de $\frac{1}{7}$ de ſeconde.

1746. N°. 475.

4°. Cet échappement exige peu de poids, & par conſéquent le rouage s'uſera moins vîte : tout le monde ſait que les derniers mobiles d'un mouvement ſont les premiers à s'uſer, ſur-tout quand le pendule eſt court, ce qui commence par les trous du coq qui s'agrandiſſent, ceux de la roue de rencontre, ou rochet, dont les dents s'émouſſent auſſi inſenſiblement, & ſont en même temps une empreinte ſur les palettes du balancier; ſi on ſe ſert du grand pendule, tous ces défauts ſont bien diminués : premiérement, l'agrandiſſement des trous du coq ne peut avoir lieu; la lentille ne décrivant qu'un arc d'un pouce, le couteau en forme de T, qui eſt au centre, peut être regardé moralement comme immobile : les trous, il eſt vrai, dans leſquels roule la manivelle, ſont bien dans le cas de s'uſer; on pourroit même croire que cette manivelle faiſant plus de tours que la roue à rochet, les trous s'agrandiront plutôt; mais d'un autre côté, cette manivelle agiſſant avec beaucoup moins de force (parce qu'elle prend le pendule à cent cinquante-ſix pouces du centre), & d'ailleurs le levier de cette manivelle étant beaucoup plus court que celui de la roue à rochet; les trous en ſouffriront moins, ou ne ſouffriront pas davantage, ce qui rend le défaut égal dans les deux échappemens : l'altération des dents du rochet, contre les palettes,

1746. N°. 475.

doivent produire une vibration beaucoup plus grande ſans comparaiſon, que celle qui peut arriver par une pareille diminution des colonnes paralleles & de la manivelle par leur choc continuel : car ſuppoſons que dans un pendule à rochet & à ſeconde, chaque branche de l'ancre ſoit d'un pouce de longueur; ſuppoſons encore que le choc des dents contre les palettes a produit dans un certain temps une diminution de $\frac{1}{16}$ de ligne; ſuppoſons enfin que le pendule pris à un pouce du centre de ſuſpenſion (ce qui ſera égal à la branche de l'ancre), & pouſſé par cette ancre & ces dents (que l'on a ſuppoſé avoir diminué en total de $\frac{1}{16}$ de ligne), décrive un arc *diminué également* de $\frac{1}{16}$ de ligne, il arrivera que la lentille qui ſe trouve à trente-ſix pouces du centre diminuera ſon arc de $\frac{15}{16}$ ou d'une ligne.

Revenant à préſent au pendule de dix-neuf pieds $\frac{1}{2}$, & ſuppoſant que les colonnes & la manivelle ſont uſés également de $\frac{1}{16}$ de ligne, il arrivera que l'arc vis-à-vis l'échappement ne ſera diminué que de $\frac{1}{16}$ de ligne, & comme il ne reſte qu'environ la cinquieme partie du pendule, depuis l'échappement juſqu'à la lentille, l'arc de la lentille ne ſera diminué (au ſurplus de celui de l'échappement) que de la cinquieme partie de $\frac{1}{16}$ de ligne; c'eſt-à-dire de $\frac{1}{180}$, ce qui, étant ajouté à $\frac{1}{16}$, ſera $\frac{6}{180}$ ou $\frac{1}{30}$ de ligne : il paroît donc évident que le dérangement qui arrivera au pendule à ſeconde, par un échappement à rochet, eſt plus fort de trente contre un que celui qui arrivera au pendule de deux $\frac{1}{2}$ ſecondes, par un échappement à manivelle. En conſidérant cet échappement en lui-même & ſans aucun rapport au rouage, on peut, ce ſemble, aſſurer qu'il ſera plus conſtant, & s'uſera moins que les autres.

L'Auteur aſſure avoir eu ſur cet échappement, pendant dix mois, un ſuccès qui paſſoit ſes eſpérances, quoiqu'il ne l'ait appliqué qu'à un rouage fort uſé, & qu'il avoit totalement abandonné.

Il

1746. N°. 475.

Il faut convenir que plus un pendule eſt long, & plus il doit entrer de juſteſſe dans ſes vibrations : tout le monde convient de ce principe, & l'expérience en demeure d'accord ; plus auſſi un pendule eſt long, & plus il eſt aiſé à régler, parce que les eſpaces dont il faut hauſſer ou baiſſer la lentille, ſont beaucoup plus grands & plus diviſibles : au contraire dans les pendules courts, la moindre petite ordure qui ſe trouve ſur chaque vibration, devient conſidérable, par le grand nombre de ces mêmes vibrations, & ſouvent pour vouloir faire avancer le pendule d'une ſeconde, on le fait avancer de quatre. L'échappement parallele paroît plus propre qu'aucun autre à remédier à ces défauts : il n'eſt point borné à cet égard ; car ſi l'on pouvoit avoir un point de ſuſpenſion de cent toiſes, on pourroit faire branler le pendule avec facilité & ſans augmenter le poids. Il eſt aiſé de poſer cet échappement dans ſa juſte & véritable poſition, en pouſſant ou retirant la piece OKI (fig. 2.), en fixant enſuite par la vis N, & il eſt d'ailleurs à préſumer que quand cet échappement ſeroit placé à deux lignes près du vrai point, la piece n'arrêteroit pas pour cela ; elle bat ſeulement une vibration plus longue que l'autre, alternativement : c'eſt une remarque que l'Auteur a faite lui-même, pour ſe convaincre de plus en plus de la ſimplicité & de la ſolidité de cet échappement. Il eſt vrai que cette fauſſe poſition de l'échappement meſure le temps différemment que quand il eſt bien placé ; mais le mouvement n'en eſt pas moins égal ; c'eſt-à-dire, que ſi le pendule ainſi mal poſé avance de deux minutes ſur vingt-quatre heures, il avancera de quatre en deux jours, & de ſix en trois jours. On objectera peut-être que le pendule étant ſuſpendu beaucoup au deſſus du rouage, exige une longue caiſſe qui ne ſeroit pas du goût de tout le monde ; on peut même n'avoir pas une place convenable dans toute une maiſon ; on peut dire à cela que les curieux n'y regarderont pas de ſi près, &

préféreront l'utile à l'agréable: disons aussi qu'on peut mettre le pendule dans une piece, & le rouage dans l'autre, la muraille entre deux, en alongeant l'arbre de la manivelle, &c. Il résulte encore de cet échappement à long pendule une incommodité à l'égard des observations astronomiques, qui est de ne pouvoir pas distinguer les secondes *une à une*: celle du grand pendule proposé ne bat que deux fois en cinq secondes; il reste à savoir s'il ne vaut pas mieux avoir des secondes marquées seulement de cinq en cinq, qui soient exactement vraies, que de les avoir une à une, mais dont on peut douter en plusieurs occasions.

1746. N°. 475.

Les tuyaux de cuivre que l'on a imaginés pour corriger la dilatation & la contraction des métaux, ne soutiendroient pas le poids de la lentille de cinquante livres, ni la pesanteur d'un pendule de vingt pieds de longueur; ainsi il faudra renoncer à cette espece de régulateur, dont la suppression nécessaire dans cette construction semblera diminuer d'autant plus le prix de l'invention, que l'on sera naturellement porté à croire que les effets de l'air seront plus sensibles sur une verge de fer de cette longueur, qu'ils n'ont coutume de l'être sur des verges de pendule ordinaire. L'on peut cependant dire que la dilatation & la contraction des métaux ne sauroit produire un effet plus nuisible dans les longs pendules que dans les courts; car de même que l'alongement qui arrivera sur un pendule de douze pieds, sera quadruple de celui qui arrivera sur un pendule de trois pieds; de même aussi l'espace dont il faut baisser la lentille d'un pendule de douze pieds, pour gagner, par exemple, une minute sur vingt-quatre heures, sera quadruple de celui dont il faudra baisser la lentille d'un pendule de trois pieds, pour gagner la même minute; ainsi l'un se trouve compensé par l'autre; l'on croit au contraire qu'il y auroit à gagner pour le long pendule: on a déjà commencé à grossir la branche

du pendule, ce qui a bien réuſſi, ſuivant les obſervations de M. le Monnier, de l'Académie des Sciences, comme il eſt rapporté à la page 274, tom. II du *Traité d'Horlogerie*, mis au jour par le P. Thiout. En effet, on a bien de la peine à s'imaginer que la chaleur, ou le froid naturel puiſſe ébranler également toutes les parties d'une barre de fer d'un pouce en quarré : l'on veut qu'il faſſe quelques impreſſions ſur les parties extérieures, celles du milieu n'y ſeront pas ſenſibles, & une barre ne peut s'alonger qu'autant que toutes les parties s'alongent à la fois : auſſi voyons-nous qu'une barre de fer qu'on fait rougir ſe gonfle beaucoup plus à proportion qu'elle ne s'alonge, parce que les parties du métal trouvent moins de réſiſtance à pouſſer du côté le plus court. 1746. N°. 475.

L'unique fonction du pendule eſt de modérer la vivacité du rouage, en s'oppoſant ſans ceſſe à ſes efforts, ne lui permettant de couler que peu à peu, & toujours d'un pas égal. C'eſt pour cela que tous les échappemens ſont placés à une très-petite diſtance du point de ſuſpenſion, afin que la lentille, qui s'en trouve beaucoup plus éloignée, ſoit plus en état (ſuivant les regles du levier) de retenir le rouage : ainſi quand la lentille eſt une fois en branle, le rouage n'ayant pas la force d'abréger ſes vibrations, il eſt forcé d'en attendre le retour, & les vibrations ſont égales, ou *iſochrones*. L'on peut objecter qu'il n'en ſeroit pas de même dans le nouvel échappement ; car le rouage agiſſant dans un point tout oppoſé, c'eſt-à-dire, fort loin du centre, il doit agiter le pendule à ſon gré, & lui faire perdre la gravité de ſes vibrations ; ce n'eſt plus le pendule qui modere la vivacité du rouage, ce doit être le rouage qui regle les vibrations du pendule, ſuivant l'impreſſion plus ou moins forte qu'il reçoit lui-même du poids ou du reſſort. Voici quelle eſt la réponſe de l'Inventeur du nouvel échappement, à cette objection.

Qu'il eſt vrai que le pendule eſt le modérateur du

1746. N°. 475.

rouage ; mais qu'il n'eſt pas moins vrai que le rouage à ſon tour entretient le mouvement du pendule, qui ſans ce ſecours deviendroit bientôt oiſif : ainſi le pendule & le rouage ſe donnent mutuellement la main ; c'eſt une eſpece d'équilibre réciproque, qui ſe détruit & ſe répare ſans ceſſe. Toute l'adreſſe de l'Artiſte conſiſte donc à chercher ce juſte équilibre, & tous les moyens ſont louables, quand ils rempliſſent cet objet. Il ne faut pas croire que la raiſon, pour laquelle tous ces échappemens ſont poſés près du centre, ſoit uniquement pour donner plus d'avantage au pendule ſur la force du rouage : on s'y trouve forcé par la nature même de ces échappemens ; car ſi l'on vouloit un peu plus s'écarter du centre, il faudroit écarter d'autant les dents du rochet ou de la roue de rencontre, & ces roues ſeroient alors, ou fort grandes, ou fort courtes en nombre, ce qui ſeroit également incommode. Examinons maintenant ſi, par le moyen du nouvel échappement, on peut trouver cet équilibre réciproque, qui doit attirer toute l'attention de l'Artiſte.

Dans les échappemens ordinaires, une lentille légere, appliquée à un long bras de levier, gagne aſſez de force au centre pour entretenir l'équilibre. Dans l'échappement parallele, une lentille très-peſante renferme en elle-même aſſez de force pour entretenir l'équilibre en queſtion : tout revient au même de ce côté-là ; il y a cependant une différence qui tourne à l'avantage du nouvel échappement, c'eſt que tout rouage étant obligé d'entretenir le mouvement du pendule, il a beſoin de beaucoup plus de poids quand il agit près du centre, que quand il agit proche de la lentille : or, moins une piece eſt chargée, & plus elle eſt durable.

Dans le nouvel échappement, la groſſe lentille, au bout d'une longue branche, branle ſi naturellement & ſi long-temps, qu'il ne faut preſque rien (à ce que l'Auteur aſſure) pour entretenir ſes mouvemens. Il ajoute que

s'il enleve tout-à-coup le poids de ſa pendule, & qu'il le remette cinq minutes après, le pendule continue d'aller comme ſi le poids n'avoit point été ſupprimé. Il ne faut pas croire pour cela que cette facilité de branler donne trop d'avantage au rouage ſur le pendule; car le retour que chaque vibration fait faire à la manivelle, eſt une preuve que le rouage ne le gouverne pas à ſon gré, & qu'il eſt obligé d'attendre le retour de la vibration, comme dans les échappemens ordinaires : on remarquera cependant que l'aiguille des ſecondes ne ſe ſent preſque point du retour de la manivelle, parce qu'entre le pignon de celle-ci & la roue des ſecondes, il y a une roue moyenne qui fait diſparoître ce retour. 1746. N°. 475.

Enfin, dans l'examen que M. l'Abbé Soumille a fait de ſon échappement, il a trouvé que la manivelle détachée du pendule avec dix livres de poids, ne peut enlever qu'un poids de vingt-trois à vingt-quatre grains, ce n'eſt qu'un $\frac{1}{24}$ d'once, ou $\frac{1}{384}$ de livre. Comparons ce petit poids à la lentille de cinquante livres, ce ſera dix-neuf mille deux cents, contre un : à quoi ſi l'on ajoute la diſtance de trois pieds huit pouces, depuis l'échappement juſqu'à la lentille, ſon poids ſera encore plus difficile à pouſſer, ce qui doit faire juger que le pendule conſerve encore aſſez d'avantage ſur la manivelle, pour pouvoir en modérer l'effet. Remarquez auſſi que la *traînée* de près de quatre lignes, que fait la manivelle ſur chaque colonne par vibration, augmente beaucoup la force, qui ſans cela ſeroit inſuffiſante.

Cet échappement ſeroit très-bon pour une groſſe horloge de ville, avec un pendule de ſoixante ou quatre-vingts pieds, & la lentille à proportion.

Enfin cet échappement pouvant être placé auſſi haut & auſſi bas que l'on veut, il eſt facile de choiſir un point ſur la tige du pendule où le rouage n'ait que la force qui lui faut pour être modéré ſuffiſamment, & entretenir le mouvement du pendule.

1746. N°. 475.

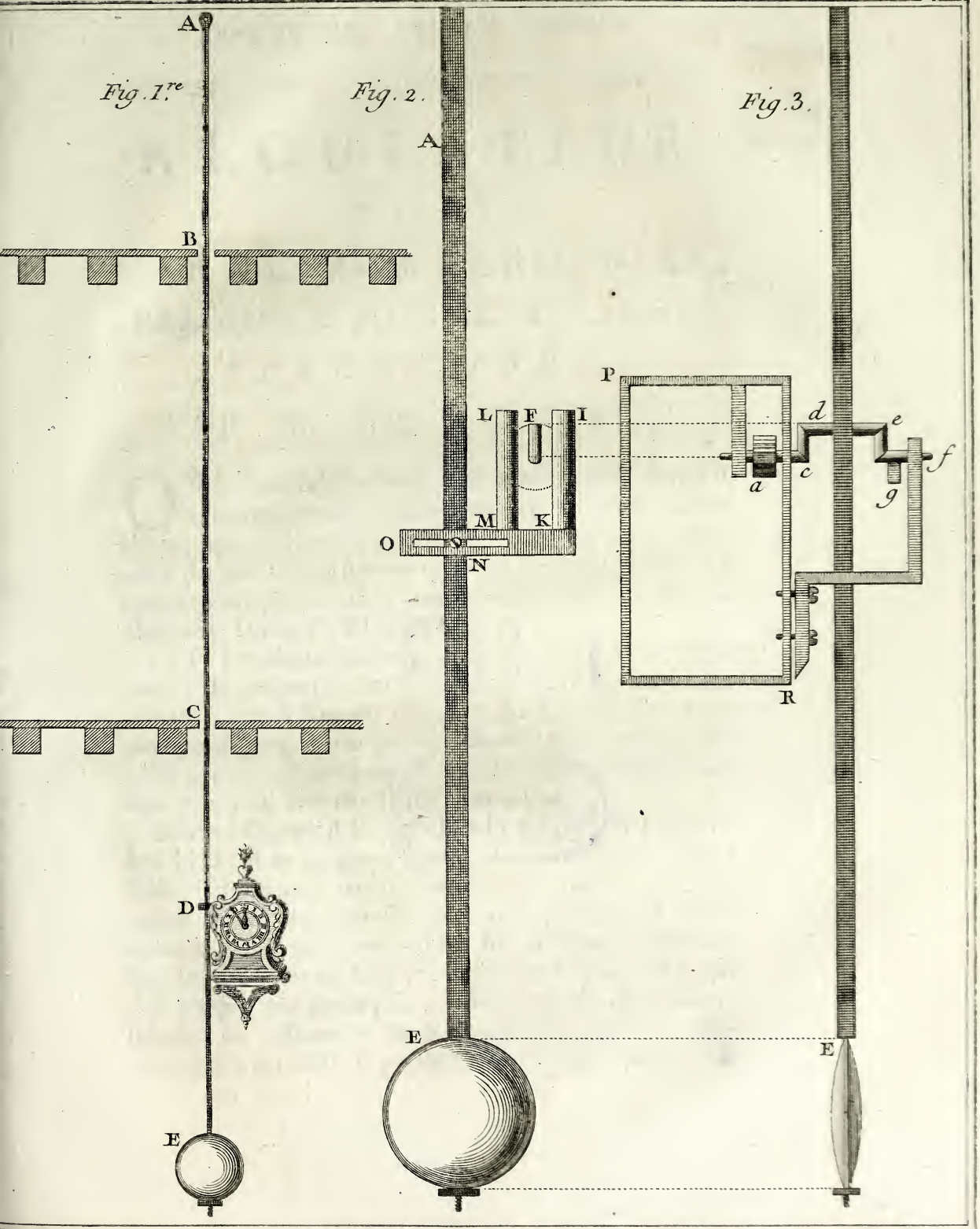
Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 21 Février 1746.

MESSIEURS du Hamel & Camus, qui avoient été nommés pour examiner un nouvel échappement de pendule, propoſé par M. l'Abbé Soumille, Bénéficier de Villeneuve-lès-Avignon, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé que la ſimplicité de cet échappement, jointe à la facilité de la conſtruction, méritoit des éloges, & qu'on en fît des épreuves pour s'aſſurer plus poſitivement de l'exactitude qu'on en doit attendre : en foi de quoi j'ai ſigné le préſent certificat. A Paris, le 5 Février 1746.

Signé GRANDJEAN DE FOUCHY, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

Echapement de Pendule.



ulland Sculp.

2182

K. u. K. TECHNISCHE MILITÄR-AKADEMIE BIBLIOTHEK

1746.
N°. 476.

RÉGULATEUR,

INVENTÉ

PAR LE R. P. PERONNIER,

RELIGIEUX MINIME, A NANCY,

PERFECTIONNÉ

PAR M. LE ROY, FILS.

ON ſouhaiteroit ſouvent qu'un tuyau donnât toujours la même quantité d'eau, ou, ce qui eſt la même choſe, qu'un réſervoir fournît une quantité d'eau conſtante par une même ouverture ; mais il eſt manifeſte qu'à moins qu'on n'entretienne l'eau à la même hauteur dans le réſervoir, la choſe eſt impoſſible.

Le P. Peronnier propoſe un moyen facile & fort ingénieux, de proportionner l'orifice horizontal du fond d'un réſervoir, aux différentes chûtes ou hauteurs de ſon eau ; afin que depuis la plus grande juſqu'à la plus petite, elle puiſſe par cet orifice s'écouler également, pour faire tourner une roue avec une vîteſſe toujours uniforme.

Soit le réſervoir A B (fig. 1.) dont l'eau ſort par l'orifice C D, dans un canal fermé, & au-deſſous du même orifice eſt un étui vertical attaché au canal, & la longueur de cet étui ſurpaſſe un peu la plus grande différence que l'on peut avoir entre les différentes hauteurs de l'eau du réſervoir. Cet étui renferme le cône E F, qui doit remplir une partie plus ou moins grande de l'orifice, ſuivant les différentes hauteurs de l'eau dans le réſervoir : pour cet effet, la pyramide ou le cône tronqué E F

1746. N°. 476.

est suspendu au corps flottant GH, qui monte & descend suivant les différentes hauteurs de la surface IK de l'eau du réservoir. Le corps flottant est toujours entretenu au dessus de l'orifice, par une ou deux barres de fer telle que L, qui passe dans des anneaux ajustés aux extrémités de la caisse ou du bateau GH. On voit donc clairement que l'eau étant montée dans le réservoir, une partie MN répondra à l'ouverture CD, & que cette partie étant plus grande que la partie OP au dessus qui y répondoit avant, diminuera la capacité de l'ouverture ; d'où il suit qu'il ne s'écoulera pas plus d'eau dans cet instant, qu'il ne s'en écouloit auparavant, lorsque l'eau étoit plus basse dans le réservoir, pourvu que la capacité de l'ouverture diminue toujours dans la même proportion que les écoulemens augmentent par la hauteur de l'eau.

Pour régler la figure du conoïde, le P. Peronnier a cherché quelle devoit être l'ouverture de l'orifice du réservoir, pour laisser écouler la quantité d'eau dont il avoit besoin : l'eau étant la plus haute dans le réservoir, il a cherché pareillement quelle devoit être l'ouverture de l'orifice pour laisser écouler la même quantité d'eau, l'eau étant la plus basse dans le réservoir : ensuite, comme l'ouverture pratiquée au fond de son réservoir étoit trop grande, même pour la moindre hauteur de l'eau du réservoir, il a fait une pyramide ou cône tronqué d'une longueur égale, à la différence de la plus grande & de la plus petite hauteur de l'eau, en faisant ensorte que la petite base du tronc pût boucher une partie de l'orifice, égale à celle dont il étoit trop grand dans les plus basses eaux, & que la plus grande base pût boucher aussi une partie de l'orifice, égale à celle dont le même orifice se trouvoit trop grand dans les plus hautes eaux.

Un des fils de M. Julien le Roy, ayant vu le Mémoire du P. Peronnier entre les mains de M. son pere, qui étoit chargé de le présenter à l'Académie, s'apperçut de ce qu'il

qu'il manquoit à l'invention de ce Religieux, & détermina la courbure que devoit avoir le solide, qui, par ses élévations & ses abaissemens dans l'ouverture CD, donneroit toujours la même quantité d'eau dans les différentes hauteurs de l'eau dans le réservoir. Voici la démonstration. 1746. N°. 476.

Supposant le réservoir AB (fig. 2.) indéfiniment prolongé vers A, & de même que le solide ou conoïde FE s'étende aussi indéfiniment vers XX, prenant D*h* pour l'abcisse de la courbe, *h*ζ pour l'ordonnée, les écoulemens de l'eau, par une ouverture donnée, étant comme les racines quarrées des hauteurs, on aura, si l'on suppose l'eau infiniment bas dans le réservoir, comme dans la ligne NT, que l'écoulement de l'eau par l'ouverture entiere, sera à l'écoulement de l'eau qui se feroit par la même ouverture, l'eau étant à la hauteur IK, comme les racines quarrées de ces hauteurs, d'où il suit que pour que les quantités d'eau qui s'écoulent soient les mêmes, il faut que les ouvertures par où elles s'écoulent soient en raison renversées des racines des hauteurs de l'eau dans le réservoir, ce qui donnera lieu à la courbe suivante; car appelant *a* la hauteur infiniment petite OQ, l'abcisse D*h* que l'on suppose avoir son origine au même point qu'*a*, *x*; l'ordonnée *h*ζ, y; & supposant la surface du trou égale bb, on aura $\sqrt{x}.\sqrt{a} :: bb, yy$, ce qui donne $-bb\sqrt{a} = yy\sqrt{x}$, d'où l'on tire $ab^4 = xy^4$, pour l'équation de la courbe; c'est-à-dire, qu'un conoïde formé par la révolution de cette courbe autour de son axe, placé dans cette ouverture, ensorte que son sommet fût au niveau de l'ouverture quand l'eau seroit fort basse, donneroit toujours la même quantité d'eau, quelque hauteur que l'eau eût dans le réservoir.

La construction de cette courbe n'est pas fort difficile: on voit par son inspection qu'elle est asymptotique, &

1746. N°. 476.

que les côtés OX, VX de l'ouverture prolongée en sont les asymptotes. Au reste, M. le Roy n'a résolu le problême que géométriquement, c'est-à-dire, qu'il n'a pas fait entrer dans la considération de la courbe plusieurs causes physiques, qui pourroient y apporter quelques changemens ; & c'est ce qu'il faudroit faire si l'on vouloit exécuter cette machine avec la derniere justesse.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 16 Mars 1746, MM. Camus, Vaucanson & Nollet lisent le rapport suivant, sur le Régulateur du P. Peronnier, & Problême de M. le Roy, fils.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire du P. Peronnier, Religieux Minime, à Nanci, qui a pour titre : Moyen facile de proportionner l'orifice horizontal du fond d'un réservoir, aux différentes chûtes ou hauteurs de son eau, afin que depuis la plus grande jusqu'à la plus petite, elle puisse par cet orifice s'écouler toujours également pour faire tourner une roue avec une vîtesse toujours uniforme.

Le moyen que le P. Peronnier emploie pour régler l'écoulement de l'eau de son réservoir, est effectivement très-simple ; l'eau sort par l'orifice dans un canal fermé, dont elle ne peut sortir que par l'extrémité. Au dessous du même orifice, est un étui vertical, attaché ou soudé au canal ; & la longueur de cet étui surpasse un peu la plus grande différence que l'on peut avoir entre les différentes hauteurs de l'eau du réservoir. Cet étui est destiné à renfermer un conoïde, qui doit remplir une partie plus ou moins grande de l'orifice, suivant que l'eau est plus ou moins haute dans le réservoir. Pour régler la figure du conoïde, le P. Peronnier a cherché quelle devoit être l'ouverture de l'orifice du réservoir, pour laisser écouler la quantité d'eau dont il avoit besoin, l'eau étant

1746. N°. 476.

la plus haute dans le réſervoir; il a cherché pareillement quelle devoit être l'ouverture de l'orifice, pour laiſſer écouler la même quantité d'eau, l'eau étant la plus baſſe dans le réſervoir. Enſuite, comme l'ouverture pratiquée au fond de ſon réſervoir étoit trop grande, même pour la moindre hauteur de l'eau du réſervoir, il a fait une pyramide ou cône tronqué, d'une longueur égale à la différence de la plus grande & de la plus petite hauteur de l'eau, en faiſant enſorte que la petite baſe du tronc pût boucher une partie de l'orifice égale à celle dont il étoit trop grand dans les plus baſſes eaux, & que la plus grande baſe pût boucher auſſi une partie de l'orifice égale à celle dont ce même orifice ſe trouvoit trop grand dans les plus hautes eaux.

Enfin le P. Peronnier a ſuſpendu ce tronc de pyramide ou de cône à un corps flottant ſur la ſurface de l'eau, afin que ce tronc pût monter & baiſſer de la même quantité que l'eau du réſervoir, & boucher une plus grande ou une moindre partie de l'orifice, ſuivant que l'eau ſera plus ou moins haute.

L'idée du P. Peronnier, pour régler l'écoulement de l'eau qui ſort d'un réſervoir, nous a paru ingénieuſe & bonne dans le fond : mais ſi le P. Peronnier avoit voulu donner toute la préciſion à ſa machine, il n'auroit pas dû employer un tronc de cône ou de pyramide, pour fermer une partie plus ou moins grande de ſon orifice ; il auroit dû prendre un conoïde du genre hyperbolique.

M. le Roy le jeune, fils de M. Julien le Roy, à qui le P. Peronnier avoit envoyé ſon Mémoire pour le préſenter à l'Académie, a fait des obſervations ſur ce Mémoire, & a rectifié le cône du P. Peronnier, en faiſant voir que

a étant la plus petite hauteur de l'eau,

r le rayon de l'ouverture de l'orifice, convenable par la moindre hauteur de l'eau,

1746. N°. 476.

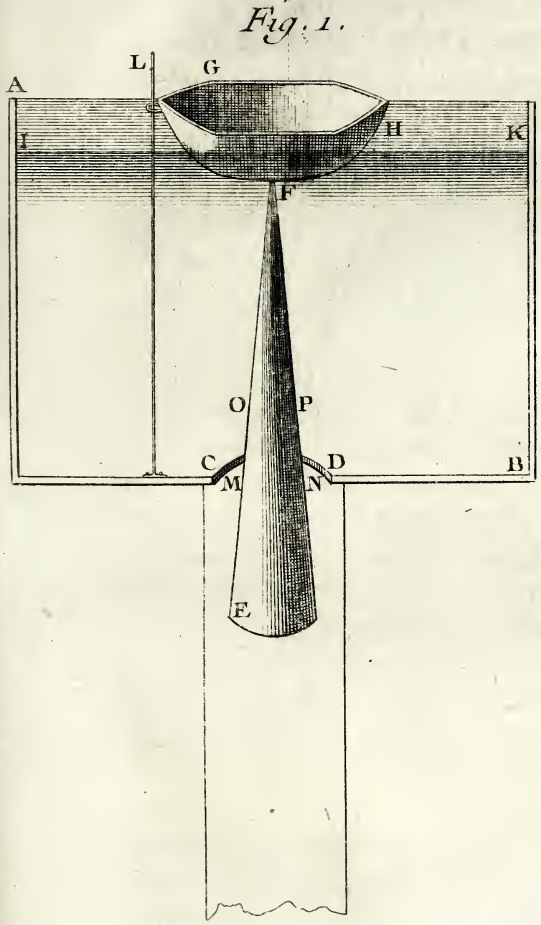
x la hauteur variable de l'eau,
y le rayon variable du conoïde.

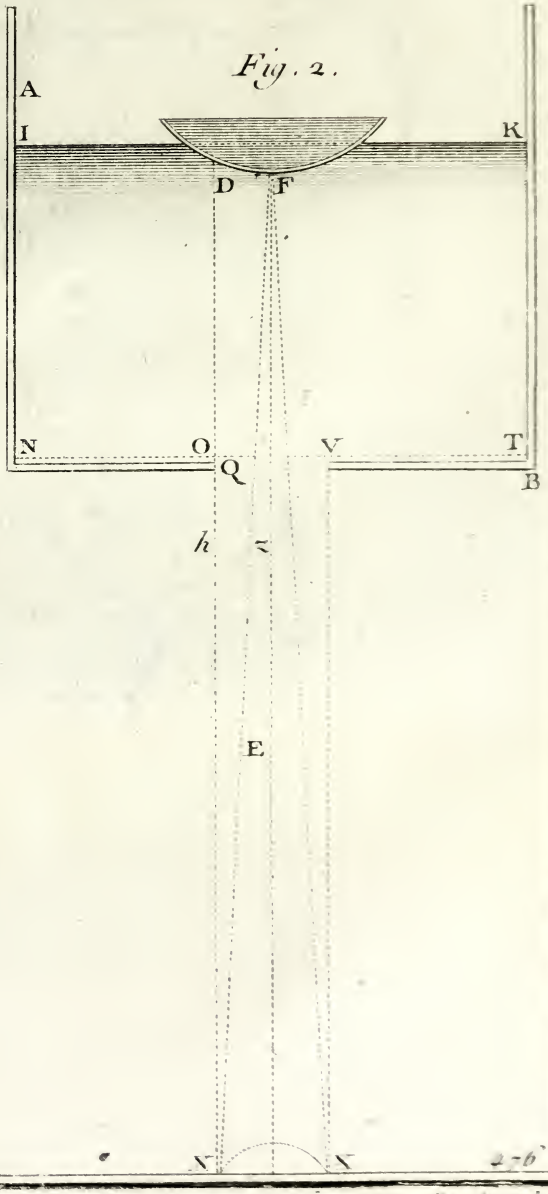
On aura pour l'équation de la courbe du conoïde,

$$\frac{rx - ra}{rx} = \frac{yy}{rr}.$$

Nous sommes d'avis que la solution de M. le Roy est bonne, si l'on négligecomme lui les frottemens de l'eau contre les bords de l'orifice, & si l'on ne fait point attention aux différentes contractions de la veine.

Regulateur.





Thouland sculp.

2182
K. K. TECHN.
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1746.
N°. 477.

TÉLESCOPE DE RÉFLEXION,

APPLIQUÉ AU QUART-DE-CERCLE,

AVEC UNE NOUVELLE MANIERE DE LE DIVISER;

INVENTÉ

PAR M. PASSEMENT.

SI l'Astronomie a fait des progrès rapides depuis la fin du siecle passé, on en est redevable à la perfection qu'on a donnée au quart-de-cercle: le pendule à seconde appliqué à l'horloge, n'y a pas peu contribué; mais son usage auroit été bien borné sans les lunettes, & le micrometre appliqué au quart-de-cercle.

Pour rendre au Public un détail exact des découvertes de M. Passement, qui tendent à la perfection de cet instrument, j'ai cru ne pouvoir mieux faire que de donner le Mémoire qu'il m'a communiqué, tel qu'il est, & sans y rien changer; c'est donc cet Artiste qui va parler.

Il y a beaucoup d'observations délicates qui demanderoient, dans le quart-de-cercle, plus de précision que ce qu'on a eu jusqu'à présent; & on peut réduire les défauts qui s'y trouvent à trois principaux.

Le premier défaut vient de la division, excepté le point de soixante degrés, dont la position est certaine: la corde de cet arc étant égale au rayon, tous les autres points sont fondés sur l'estime; l'arc de soixante degrés se divise en deux arcs de trente degrés; ces arcs de trente degrés se divisent en deux arcs de quinze: il s'agit à chaque opération de par-

1746. N° 477.

tager le grand arc en deux autres arcs qui ſoient préciſément égaux. La méthode que M. Graham a trouvé la plus ſûre, c'eſt de tracer légérement avec un compas à verge, deux petits arcs très-près l'un de l'autre, & de poſer un point au milieu de cét intervalle. On diviſe de la même maniere chaque arc de trente degrés en deux autres de quinze degrés. Quoique les yeux ſoient armés de loupe, il eſt certain qu'il eſt comme impoſſible de placer ce point exactement au milieu ; mais où la difficulté augmente, c'eſt dans le partage des arcs de quinze degrés.

Le ſecond défaut vient de la difficulté qu'il y a à juger ſi le fil qui porte le plomb, ou le cheveu attaché à l'alidade, coupe le point du limbe en deux parties égales ; on pourra aiſément, en ſe ſervant d'une loupe, diminuer l'erreur ; mais on ne parviendra point à la derniere préciſion : ainſi ce même point, qui ſe trouve déjà ſujet à erreur dans ſa poſition, lorſqu'on diviſe l'inſtrument, devient encore une ſource d'erreur lorſqu'il s'agit de juger à chaque obſervation ſi le fil qui porte le plomb ou le cheveu de l'alidade, le coupe en deux également.

Le troiſieme défaut vient du peu de ſenſibilité du mouvement de la lunette, qui eſt ſur l'alidade du quart-de-cercle ; s'il a trois pieds de rayon, on y applique une lunette de pareille longueur ; ſi on hauſſe ou baiſſe l'alidade qui la porte de deux ou trois ſecondes, on ne s'en apperçoit preſque point : ce petit arc eſt comme inſenſible. Une lunette de ſix pieds, appliquée à un quart-de-cercle de ſix pieds de rayon, ne rend point encore aſſez ſenſible un ſi petit arc. Tels ſont les défauts du quart-de-cercle auxquels il ſeroit avantageux de remédier ; corriger la diviſion ordinaire, donner un moyen facile pour juger exactement de la poſition de l'alidade ſur la diviſion, rendre le mouvement ou la hauteur de l'arbre qu'on obſerve, auſſi ſenſible ſur un inſtrument de trois pieds de rayon, qu'il le pourroit être ſur un de vingt pieds de rayon. Quand on ne procureroit au quart-de-cercle que ce dernier avantage, on pourroit déjà le regarder com-

me très-considérable; car tant qu'on sera obligé de se tenir sur un quart-de-cercle d'une lunette qu'on peut baisser ou hausser de plusieurs secondes, sans presque s'appercevoir de sa variation, il restera toujours quelque chose à désirer.

Les cieux sont dans un mouvement continuel : dans un même instant, l'esprit d'un observateur se trouve partagé; il fixe ses regards sur l'astre ; il éleve l'alidade par la vis qui la soutient, jusqu'à ce que le filet fixe de son micrometre rase le bord inférieur de l'astre ; il fait mouvoir le filet mobile pour raser le bord opposé ; son oreille est attentive aux secondes qui s'écoulent à sa pendule : on ne peut par conséquent lui rendre un plus grand service que de lui procurer, pour des observations aussi difficiles, toute la facilité possible. Le moyen, c'est de substituer un téleſcope de réflexion aux lunettes ordinaires : on diminuera la grandeur du quart-de-cercle, & en même-temps on en augmentera considérablement l'effet ; si on met un téleſcope de deux pieds huit pouces sur un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, on aura des observations aussi exactes qu'on les auroit avec un quart-de-cercle de vingt pieds de rayon, sur lequel il y auroit une lunette ordinaire de pareille longueur, sur-tout si on joint à une bonne division le moyen de la rendre sensible, comme on verra dans la suite; ainsi l'on aura dans un petit instrument l'avantage d'un grand ; on ménagera la dépense, & on évitera les inconvéniens auxquels le poids qui est inséparable des grandes pieces les rend sujettes.

Construction d'un Téleſcope appliqué au quart-de-cercle.

Pour mettre le téleſcope de réflexion sur le quart-de-cercle, il en faut un peu changer la construction ; car on peut regarder comme un obstacle à la perfection qu'on se propose, le mouvement qu'on est obligé de donner aux petits miroirs, pour avoir des points de vue convenables aux vues des différens observateurs, puisque la moindre varia-

1746. N°. 477.

tion du petit miroir causeroit un dérangement considérable; mais il y a un moyen assuré pour remédier à cet inconvénient; il faut commencer par éloigner le petit miroir à une distance raisonnable pour une vue ordinaire, pour voir distinctement les objets qui sont à de grandes distances. Ce point étant trouvé, on arrête dans le télescope la piece qui porte le petit miroir, de telle sorte qu'elle soit invariable; la tringle que l'on met sur le télescope ordinaire devient inutile, & doit être supprimée. Pour suppléer au mouvement du petit miroir, il faut que le verre oculaire puisse avancer ou reculer, suivant qu'il sera nécessaire pour l'œil de l'observateur, de la même maniere que l'on fait mouvoir l'oculaire d'une lunette ordinaire appliquée à un quart-de cercle.

Pour cet effet, le verre oculaire A (*fig.* 1.) *& la petite plaque noircie, seront montés sur un petit tuyau* C, *qui entrera dans le tuyau* D *qui porte le verre intermédiaire* E *& le diaphragme* F. *Le tuyau* D *qui porte le diaphragme porte le micrometre* G, *dont les fils doivent être placés, aussi bien que le diaphragme, à l'endroit où les images des objets sont formés.*

Le télescope ainsi construit, appliqué au quart-de-cercle, aura un effet aussi constant qu'une lunette ordinaire. Si l'on compare l'effet d'une lunette de trois pieds, avec l'effet d'un télescope de deux pieds huit pouces, on verra combien l'on gagne au changement. Une lunette de trois pieds grossit vingt-quatre fois; le télescope de deux pieds huit pouces grossit cent douze fois, c'est près de cinq fois davantage: avec une lunette de trois pieds, à un quart-de-cercle de trois pieds, l'on juge de cinq secondes, par conséquent avec le télescope qui grossit cinq fois davantage, on juge d'une seconde: mais que sera-ce, si dans la suite on applique un télescope de huit pieds, comme je compte en avoir un (c'est toujours M. Passement qui parle) *sur un quart-de-cercle de huit pieds de rayon? Le télescope de six pieds, dont j'ai parlé dans le Traité de la construction*

truction des téleſcopes que j'ai donné en 1738, groſſit deux cent ſeize fois ; celui de huit pieds groſſira deux cent quatre-vingt-huit fois ſans trop forcer, & ſurpaſſera de $\frac{60}{188}$ partie le grand verre objectif de cent vingt-trois pieds de foyer, de M. Huguens, qu'on a en Angleterre, lequel, au rapport de M. Smit, groſſit deux cent vingt-huit fois. On pourra alors juger d'un tiers de ſeconde : il y a même des cas où on pourroit le faire groſſir cinq à ſix cents fois, & on jugeroit même de la ſixieme partie d'une ſeconde. Cette préciſion du téleſcope ne ſeroit cependant pas encore d'une grande utilité, ſi on ne trouvoit pas le moyen de diviſer le quart-de-cercle avec la derniere exactitude, & rendre la diviſion du moins auſſi ſenſible à l'obſervateur : mais avant que d'en parler il eſt néceſſaire de donner une deſcription du quart-de-cercle, avec quelques obſervations ſur ſa conſtruction.

1746. N°. 477.

Deſcription du quart-de-cercle.

Le quart-de-cercle ABC (*fig. 2.*) *a trois pieds de rayon ; l'alidade* DE *porte le téleſcope de réflexion* FG : *un microſcope* M *eſt attaché ſur l'alidade, & eſt perpendiculaire au limbe ; on l'ôte après la diviſion : un ſecond microſcope* IL *eſt attaché à l'alidade, & eſt parallele au téleſcope* FG.

Comme le centre demande une grande préciſion, il eſt bon d'imiter celui que M. Graham a fait faire au quart-de-cercle de l'Obſervatoire de Grenvich, dont le principal avantage eſt de pouvoir être changé en cas d'uſure ſans rien déranger.

La piece A (*fig. 3.*) *qui doit porter toutes les autres, doit être attachée avec des vis à tête perdue, & percée d'un trou rond d'environ ſix lignes de diametre, remplie exactement par un cylindre* B *de pareille groſſeur, lequel porte une plaque ronde* G *de quinze lignes de diametre & trois lignes d'épaiſſeur. Ce cylindre & la plaque ronde* G *ſeront tournés avec tout le ſoin poſſible, & la plaque ronde ſera*

arrêtée avec des vis à tête perdue. L'alidade D eſt garnie
1746. d'une virole E, qui y eſt attachée avec des vis, & tournée
N°. 477. ſans aucun jeu ſur la plaque ronde C, qui fait le centre du quart-de-cercle: ce ſont ces deux pieces dont on peut changer lorſqu'elles viennent à s'uſer. Les proportions de ces pieces & leurs conſtructions ſont détaillées dans Robert Smith, page 335, planche 49.

L'alidade étant montée ſur ſon centre, on met par deſſus, pour l'empêcher de quitter le centre, une plaque ronde F, dont les bords ſont minces, & font reſſort; cette piece s'attache ſur le centre par pluſieurs vis.

G eſt un petit cylindre qu'on place dans le trou qui eſt dans le gros cylindre B; ce petit cylindre porte un point qui eſt le centre du quart-de-cercle. K eſt la coupe de la virole E.

Pour éviter l'uſure du centre, M. Graham fait mettre derriere ſon quart-de-cercle, une fauſſe alidade, dont le centre eſt ſur le mur où eſt attaché le quart-de-cercle, & vis-à-vis le centre du quart-de-cercle. Cette alidade excede le centre environ de la ſixieme partie de ſa longueur: ce bout porte un poids qui contre-balance les deux alidades, l'autre bout porte l'extrémité de l'alidade du quart-de-cercle: mais l'alidade étant horizontale, le centre n'eſt déchargé que de la moitié du poids; étant perpendiculaire, tout le poids eſt ſur le centre.

Il n'y auroit qu'à mettre une chaîne qui porteroit l'alidade par ſon centre de gravité, & paſſeroit ſur une poulie fort élevée au deſſus du quart-de-cercle, ayant un poids à l'autre bout qui contre-balanceroit le poids de l'alidade.

Sur le limbe on percera, à deux lignes près du bord extérieur, des trous de trois lignes de diametre, de degré en degré, tel que P: tous ces trous ſeront tarodés & remplis avec des vis de cuivre qui y entreront, & dont les extrémités ſeront à fleur du limbe: la tête de chacune de ces vis, qui ſera deſſous le limbe, ſera quarrée, afin qu'on puiſſe les faire tourner du côté qu'on jugera à propos: autant de vis que de trous; il faudra enſuite unir le limbe,

1746. N°. 477.

pour que toutes ſes parties ſoient dans un même plan : les moyens dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent ſont inſuffiſans. Si l'on ſe contente de juger de l'exactitude d'un plan par des fils tendus en divers ſens, & d'ôter à pluſieurs repriſes les inégalités dont on s'apperçoit, quelques peines qu'on prenne on n'aura qu'un plan très-imparfait ; car quand même le plan d'un quart-de-cercle de trois pieds de rayon ne s'éleveroit ou ne s'abaiſſeroit que de la ſeizieme partie d'une ligne, cela feroit cependant ſecondes de temps d'erreur & quarante-cinq ſecondes de degré.

La méthode de M. Graham évite ce grand inconvénient. AB (*fig. 4.*) *eſt un arbre de fer qu'on éleve ſur le plan du quart-de-cercle au deſſus du centre, de maniere qu'il y ſoit perpendiculaire : à chaque bout de cet arbre eſt un pivot ſur lequel il peut tourner ; la barre* BC, *qui eſt retenue par la barre* AC *qui ſert d'arc-boutant, porte un rabot placé au deſſus du limbe ; ſi l'on fait mouvoir cette barre* BC, *qui porte le rabot en avant & en arriere, on ſera aſſuré d'avoir un plan parfait. Il s'agit à préſent de la diviſion.*

Diviſer le limbe.

La diviſion ordinaire, lorſqu'on l'examine avec attention, ſe trouve incertaine, & ſujette à erreur, même dans les points eſſentiels, comme ceux de ſoixante & trente degrés. Le rayon du quart-de cercle à la vérité eſt égal à la corde de 60 degrés ; mais lorſqu'après avoir tracé l'arc ſur le limbe avec le compas à verge, on place ces deux points ſur l'arc, on a bien le premier point de la diviſion & le point de 60 degrés, mais il n'eſt pas sûr que cet arc ſoit égal à la diſtance des deux points : car lorſqu'on marque ces deux points, s'il ſe trouve à côté d'un des points, la moindre petite inégalité, ou même un pore très-petit de la matiere, lequel échappe à la meilleure vue, & ſouvent eſt caché deſſous une partie de cuivre très-mince, la pointe coulera dedans, & l'autre pointe en même temps forcera ſon trou & l'agrandira. A tous les points qu'on poſe, on peut ap-

1746. N°. 477.

préhender que cela n'arrive lorsqu'on partage l'arc de soixante degrés en deux arcs de trente : on trace d'une même ouverture de compas deux petits arcs très-près l'un de l'autre ; mais peut-on répondre que la pointe n'est point dérangée d'un côté ou d'un autre en l'agrandissant ? lorsqu'il s'agit de placer un point entre les deux petits arcs, l'erreur n'est point assez sensible. Si l'on se sert seulement d'une loupe, & si l'on prend un microscope, comment le placer & la pointe en même temps dans une situation où il soit perpendiculaire au limbe ? C'est-là une partie des obstacles qu'on rencontre en divisant suivant la maniere ordinaire, & qu'on évitera en suivant la méthode que je propose, qui ne demande d'abord qu'une division commune, mais qu'on a la facilité de corriger comme l'on veut avec la derniere précision.

Après avoir mis au milieu du cylindre B, (*fig.* 3.) *qui fait le centre de l'instrument, le petit cylindre* G *qui porte au milieu un point très-fin, on trace, de ce point comme centre, sur le limbe un arc de quatre-vingt-dix degrés, dont le trait sera léger, & passera à travers le bord de toutes les vis qui sont à fleur du limbe. Avec cette même ouverture de compas, on marque l'arc de soixante degrés en posant une pointe sur la premiere vis, & l'autre sur celle qui y répond. Cet arc se subdivisera en deux autres arcs de trente degrés, & le point se placera sur la vis qui y répondra : en ajoutant l'arc de trente à celui de soixante, on aura quatre-vingt-dix ; ce point se placera sur la derniere vis : ces arcs se subdiviseront, se placeront sur les vis qui y répondront & seront mobiles. Par ce moyen on sera en état de porter la division à la derniere exactitude, comme on le va voir dans la suite : une division ordinaire suffira pour cette premiere opération ; la vérification lui donnera sa perfection.*

Vérifier la division.

Il faut avoir un compas à verge VX (*fig.* 5.) *garni d'une vis* T, *pour faire mouvoir la piece* V *qui coule sur la*

regle du compas à verge. Cette piece portera un microſcope qui groſſira cent vingt fois le diametre des objects. On peut pour cet effet prendre une lentille de trois lignes de foyer, avec un verre oculaire d'un pouce de foyer ; éloignez les deux verres de quatre pouces de diſtance, les images ſeront éloignées de la lentille de trois pouces, & ſeront augmentées en raiſon des angles, laquelle raiſon eſt comme douze à un. Outre cela, un objet vu avec un oculaire d'un pouce de foyer, eſt dix fois plus près de l'œil que s'il étoit vu ſans aucun verre, & fait au fond de l'œil un angle dix fois plus grand ; ainſi l'image ſera encore augmentée de dix fois, & ſera par conſéquent amplifiée cent vingt fois. Ce microſcope aura deux fils placés ſur le diaphragme qui ſera au foyer de l'oculaire : ces fils ſe croiſeront à angle droit. A l'autre bout du compas à verge il y aura encore une piece quarrée qui pourra auſſi couler ſur la regle, & s'arrêter où on jugera à propos, par le moyen d'une vis. Cette piece quarrée portera un microſcope R *ſemblable au premier : on arrêtera ce dernier microſcope ſur le point du centre du quart-de-cercle, en ſorte que les deux fils qui ſe croiſent partagent ce point en quatre parties égales : le microſcope qui ſera à l'autre bout ſe placera de façon que les fils qui ſe croiſent coupent auſſi le point du limbe, marqué zéro, en quatre également. Les deux microſcopes étant arrêtés à cette diſtance, ils ſerviront à vérifier le point de ſoixante degrés, en en plaçant un ſur ce point, & l'autre ſur le point zéro. Si ce point ſoixante n'eſt pas placé comme il faut, on fera tourner la vis, & par conſéquent le point qui ſera deſſus, du côté qu'il conviendra. Pour donner ce mouvement à la vis, on place, ſur le bout qui eſt ſous le limbe, lequel eſt quarré, une roue* A *qui a un trou quarré de même grandeur au milieu de ſon axe, qui tourne ſur une plaque de cuivre qu'on attache ſur le limbe du quart-de-cercle, par le moyen d'une vis* B. *Sur cette plaque il y a une vis ſans fin* C, *qui engrene dans la roue ; c'eſt par le moyen de cette vis ſans fin, qu'on fait mouvoir avec une*

1746. N°. 477.

clef, qu'on donne à la roue, & par conſéquent à la vis qui porte le point mobile, ſi peu de mouvement qu'on peut avoir beſoin : on ôte enſuite ce petit ajuſtement, & on le place à une autre vis, & ainſi juſqu'à la fin de l'opération.

Au moyen du compas à verge & des deux microſcopes, on vérifiera de la même maniere les arcs de trente degrés, de quinze, de cinq, & enfin chaque degré l'un après l'autre : comme tous les points ſont mobiles, il ſera aiſé de les placer avec beaucoup de préciſion.

Le quart-de-cercle étant ainſi diviſé, il ſera facile d'avoir ſur le limbe pluſieurs autres diviſions fixes & invariables & de la même exactitude : on arrêtera ſur l'alidade, au deſſus des points mobiles, un microſcope qui groſſira autant que les précédens ; outre cela l'alidade portera ſur le côté une petite piece de cuivre CD *à charniere, ou ſeulement mince & élaſtique. A cette piece ſera attaché un poinçon* E, *dont la pointe ſera très-fine, pour marquer de nouveaux points ſur le limbe, à quelques diſtances des points mobiles. Au deſſus de ce poinçon ſera établi un petit marteau* F *fort léger, & qu'on élevera toujours à la même hauteur, afin qu'en tombant ſur le poinçon avec une même force, tous les points ſoient ſemblables, tant pour leur largeur que pour leur profondeur.*

Sur le bout de l'alidade, il y aura encore un autre petit poinçon ſemblable au premier, attaché à une piece de cuivre B, *à charniere ou élaſtique, qui ſervira à marquer les mêmes diviſions fixes ſur l'épaiſſeur du limbe.*

On arrêtera, ſur l'alidade, au milieu d'une grande ouverture faite à l'endroit qui eſt au deſſus de la diviſion par point mobile, un fil de ver-à-ſoie, qui ſe trouvera placé directement ſous la lentille du microſcope ; ce fil repréſentera une partie d'un rayon du quart-de-cercle.

Tout étant ainſi diſpoſé, on ajuſtera l'alidade de maniere que le fil, vu dans le microſcope, coupe en deux parties le premier zéro du limbe. On élevera le marteau, on le laiſſera tomber ſur le poinçon, & on marquera ſur le

limbe le premier point de la diviſion fixe. On fera marquer en même temps au ſecond poinçon un point pareil ſur l'épaiſſeur du limbe : on tranſportera enſuite l'alidade, le microſcope & le poinçon au point ſuivant, éloigné du précédent d'un degré, & on le marquera de la même maniere, tant ſur le limbe que ſur ſon épaiſſeur ; on diviſera ainſi tout le limbe. 1746. N°. 477.

Il faut remarquer qu'indépendamment de la hauteur déterminée pour l'élévation du marteau, chaque poinçon porte encore un petit plateau qui détermine auſſi l'enfoncement de la pointe ; par conſéquent les points de diviſion ſeront toujours d'une parfaite égalité. Quand même le poinçon ne ſeroit pas perpendiculaire au limbe, comme c'eſt l'alidade qui le conduit ſur tout le limbe, les points ſeront tous inclinés de la même maniere, & par conſéquent ils ſeront à une diſtance exacte.

Quand les points ſeront placés, la machine de M. Graham, (fig. 4.) qui aura ſervi à dreſſer le limbe, ſervira encore à le polir, afin de ne point uſer un point plus que l'autre.

Le point mobile, lorſqu'il change de place quand on tourne la vis qui le porte, parcourt un très-petit arc ; c'eſt peut-être la dixieme partie de ce même point ; ainſi la diſtance du centre du quart-de-cercle, ne change preſque pas ſenſiblement ; mais quand même cette diſtance changeroit ſenſiblement, cela ne produira aucune erreur, parce que la ſoie du microſcope eſt placée de maniere qu'elle fait partie d'un rayon du quart-de-cercle.

Il faudra après cela, (fig. 8.) diviſer tous ces degrés de cinq minutes en cinq minutes, par le moyen d'un micrometre dont voici la conſtruction.

AB *eſt une plaque de cuivre ſur laquelle ſe meut une petite regle* G *qui porte un écrou* D *qui eſt fendu, afin de faire reſſort & d'embraſſer plus exactement la vis* E, *qui porte un bouton* F *pour le faire tourner.* CI *eſt une plaque ronde diviſée en cent parties, qui ſert de cadran pour compter les*

1746. Nº. 477.

parties de chaque tour, par le moyen de l'aiguille C attachée à la vis. K est une seconde aiguille qui est attachée sur la regle mobile, & qui marque chaque tour de vis sur une division faite sur la plaque inférieure AB.

On arrête ce micrometre sur le commencement du limbe, de maniere qu'en tournant la vis ou l'aiguille C, la petite regle mobile G poussera par le bout A l'alidade qui portera le micrometre.

Lorsqu'on voudra diviser chaque degré de cinq en cinq, le micrometre étant arrêté sur le limbe, & le microscope sur le premier point de la division, on fera tourner la vis, & on remarquera le nombre de tours qu'elle fera, depuis que le fil du microscope commencera à quitter le milieu du point du limbe marqué zéro, jusqu'à ce que ce même fil soit arrivé au milieu du point suivant, ce qui fera un degré : on fera ensuite tourner la vis en sens contraire, afin de ramener le fil du microscope à zéro, en comptant encore exactement. Si on a le même nombre de tours & de parties, on verra par le calcul quel sera le nombre de ces parties qui conviendra à quinze minutes, & ensuite celui qui conviendra à cinq. Lorsque l'aiguille en tournant donnera le nombre qui conviendra à quinze, à compter de l'instant où le fil du microscope aura commencé à quitter le milieu du premier point de la division, on élevera le petit marteau, & on marquera un point qui sera le premier quart de degré ; on divisera ainsi tout le limbe en quart de degré, ensuite par la même méthode on le divisera de cinq minutes en cinq minutes.

Si l'on examine l'exactitude à laquelle cette division est portée, on en sera surpris ; car supposé que le microscope grossisse cent vingt fois, (comme sur un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, un quart de ligne vaut environ deux minutes de degré), & que ce quart de ligne qui est grossi cent vingt fois paroîtra occuper un pouce & demi d'étendue, il s'ensuit que chaque seconde de degré paroîtra occuper un quart de ligne dans le chassis du microscope.

Il

Il ne me reſte plus à préſent qu'à donner le moyen de juger auſſi facilement d'une ſeconde de degré ſur le limbe en obſervant, qu'on en juge en le diviſant.

Rendre la diviſion ſenſible à l'Obſervateur.

Le microſcope dont on vient de ſe ſervir pour la diviſion, ne ſera pas moins utile pour les obſervations: un moyen même de s'en ſervir qui paroît d'abord fort ſimple, c'eſt d'ôter ſeulement le microſcope de deſſus les points mobiles, & de le placer au deſſus des points fixes. Mais il y a un grand inconvénient: le microſcope, pour donner les ſecondes, doit avoir dans ſon champ un micrometre ſemblable à ceux des lunettes ordinaires, appliquées au quart-de-cercle; ainſi on ne compare plus l'image du point avec l'image du fil, placés tous deux hors du microſcope, comme on vient de faire pour la diviſion; mais on compare l'image du point formé dans le champ du microſcope, avec le filet même placé dans le champ: par conſéquent ſi le microſcope eſt perpendiculaire au limbe, & ſi en changeant de place il vient à pencher un peu, le champ varie auſſi alors, le fil quitte l'image, & il n'y a plus d'exactitude.

C'eſt pour éviter ce défaut conſidérable que j'ai penſé à coucher le microſcope ſur l'alidade, en le mettant parallele au téleſcope, & vis-à-vis des points fixes marqués ſur l'épaiſſeur du limbe.

Le dernier inconvénient, c'eſt l'obſcurité où ſe trouve le bord du limbe. Pour y remédier, je place ſur le bout I *(fig. 2.) du microſcope un petit miroir de réflexion concave, pour recevoir la lumiere qu'il reçoit ſur le point qu'on obſerve. De cette maniere, quoique le point par lui-même ſoit dans l'obſcurité, il ſera fort éclairé, & même plus qu'il ne le ſeroit ſur le plan du limbe ſans un pareil ſecours.*

Le microſcope IL *(fig. 2.) étant ainſi placé, comme l'on voit deux points du limbe en même temps dans le*

1746. N°. 475.

champ du microscope, l'on met le filet fixe sur un point, & le filet mobile sur l'autre point qui suit immédiatement. On marque le point où l'aiguille se trouve sur le petit cadran, & le point où la seconde aiguille est sur la plaque AB *(fig. 8.). L'on fait tourner la vis jusqu'à ce que les deux fils conviennent ensemble ; l'on marque un second point sur le petit cadran, vis-à-vis la pointe de l'aiguille ; l'on divise l'espace parcouru en soixante parties ; l'on a les secondes, lesquelles paroîtront occuper un quart de ligne dans le champ du microscope, s'il grossit seulement cent vingt fois, comme on vient de voir.*

Après une observation, l'alidade étant arrêtée sur le limbe, on a déjà les degrés & les minutes de cinq en cinq, & le micrometre donne le surplus : si le filet fixe se trouve précisément sur un point, il n'y a point de seconde ; mais s'il en est éloigné, on mesure cette distance, en faisant passer le filet mobile du milieu du point sur lequel on le place, au filet fixe avec lequel on le fait convenir. L'on remarque le nombre de tours que l'aiguille fait, la division du cadran où elle s'arrête, & l'on a par ce moyen la valeur de la distance du filet fixe au point en minute & seconde ; cette construction convient à un quart-de-cercle mural.

Si l'on vouloit que le quart-de-cercle fût portatif & monté sur un pied, pour prendre des angles & des hauteurs, il n'y auroit qu'à ajouter un second téleſcope fixe sur le limbe.

Pour prendre des hauteurs correspondantes, il faudroit un fil qui pende du centre sur le premier point zéro ; il y auroit un microscope placé vis-à-vis du fil du point zéro, sur une piece qui le couvre, qu'on nomme garde-filet, & qui sert à garantir le fil de l'agitation de l'air, & l'on se serviroit de l'alidade mobile comme sur le quart-de-cercle mural.

Tels sont les différens procédés que M. Passement

propoſe d'employer dans la conſtruction des quarts-de-cercle : toutes ces méthodes tendent à les rendre d'un uſage plus étendu & plus ſûr que ceux dont on s'eſt ſervi juſqu'ici. L'on trouvera peut-être cette deſcription un peu longue ; mais comme elle intéreſſe particuliérement les Aſtronomes & les Artiſtes en ce genre, on ne ſauroit entrer dans des détails trop circonſtanciés ; & s'il leur reſtoit encore quelques éclairciſſemens à deſirer, ils pourroient s'adreſſer à M. Paſſement, (ou plutôt à ſes ſucceſſeurs qui demeurent actuellement cour du vieux Louvre, au-deſſus de l'Académie Françoiſe :) ils s'offrent de même à faire exécuter ces quarts-de-cercle ſous leurs yeux, ou à fournir les téleſcopes que l'on voudra y appliquer : ils en ont de ſix pouces de longueur, de neuf pouces, d'un pied, de ſeize pouces, de trente-deux pouces, de cinq pieds, & même de huit à dix pieds.

Je ne dois pas omettre de joindre ici le jugement de l'Académie, ſur toutes les découvertes de M. Paſſement dont il vient d'être queſtion : l'on trouvera de ſuite la réponſe aux objections contenues dans le certificat d'approbation.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 12 Avril 1746.

MESSIEURS Bouguer & le Monier, qui avoient été nommés pour examiner un Mémoire de M. Paſſement, ſur la diviſion d'un quart-de-cercle, auquel eſt appliqué le téleſcope de réflexion, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé que la maniere de diviſer par des points placés chacun ſur l'extrémité d'une vis, telle que le propoſe M. Paſſement, étoit ingénieuſe & utile, en ce qu'elle procure des points mobiles qui facilitent le

1746. No. 475.

moyen de porter la diviſion à une grande juſteſſe.

Que quoique la méthode de vérifier la diviſion avec le microſcope ne ſoit pas nouvelle, la poſition qu'il donne à ſon microſcope, & l'expédient de marquer les points ſur l'épaiſſeur du limbe, étoient des moyens de la rendre plus ſûre.

Et qu'à l'égard de l'application qu'il prétend faire d'un téleſcope de deux pieds huit pouces, à un quart-de-cercle de même rayon, lequel il croit devoir donner la même préciſion qu'un quart-de-cercle ordinaire de vingt pieds de rayon; quoiqu'il y ait lieu de douter de ce dernier article, & que même il ſe préſente des difficultés conſidérables, comme le déplacement des miroirs qu'on peut être obligé de repolir, & les vérifications fréquentes que cet inſtrument exigera; cependant ce que l'Auteur propoſe eſt d'aſſez grande importance pour mériter qu'on l'encourage à l'exécuter; en foi de quoi j'ai ſigné le préſent certificat. A Paris, le 10 Octobre 1748.

Signé GRANDJEAN DE FOUCHY.

Obſervations de M. Paſſement ſur les objections contenues dans le certificat ci-deſſus.

C'eſt M. Paſſement qui parle.

Il paroît par le troiſieme article du certificat de l'Académie, qu'elle appréhende que le téleſcope de deux pieds huit pouces ne faſſe pas autant d'effet qu'une lunette de vingt pieds; mais c'eſt qu'alors on n'avoit pas encore comparé de mes téleſcopes à de pareilles lunettes.

M. Caſſini, au mois d'Août 1748, a comparé un des téleſcopes que j'ai fait pour M. le Chancelier, avec des lunettes de Campani de dix-huit pieds. M. Caſſini pere obſervoit une émerſion d'un ſatellite de Jupiter avec mon téleſcope de trente-deux pouces. M. Thury obſervoit avec

une lunette de Campani de dix-huit pieds ; M. Maraldi observoit avec une autre, & le même jour M. de Liſle observoit la même émerſion au dôme du Luxembourg, qui eſt ſur la meridienne de l'Obſervatoire, avec une lunette de vingt-deux pieds ; & tous les quatre Obſervateurs ont obſervé l'émerſion dans la même ſeconde, ſoit avec le téleſcope, ſoit avec les lunettes. Donc le téleſcope fait autant d'effet ; car s'il ne groſſiſſoit pas autant, & n'avoit pas la même clarté que les lunettes de Campani, l'émerſion auroit paru beaucoup plus tard.

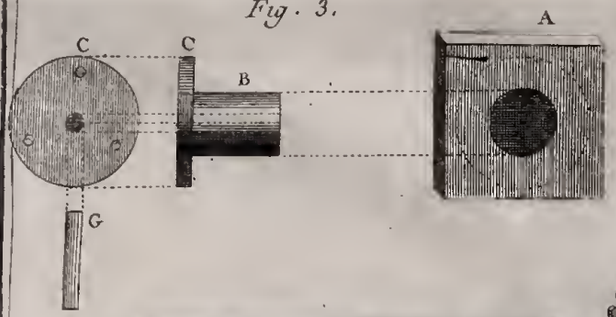
1746. N°. 475.

A l'égard de repolir les miroirs, ma matiere n'a pas beſoin de cette réparation, elle réſiſte à l'air. M. Buffon a vu de mes téleſcopes revenus de la Louiſiane en Amérique & du Senegal ; ils étoient auſſi viſs que ſi on venoit de les faire, quoique la ferrure de la boîte fût toute rougie par la rouille.

A l'égard du déplacement des miroirs, j'ai des moyens pour les aſſurer, de ſorte qu'ils ne changeront de place en aucune façon ; & j'ai, outre cela, des moyens de vérifications propres pour s'en aſſurer.

Telescope de Reflection appliqué au quart de Cercle.

Fig. 3.



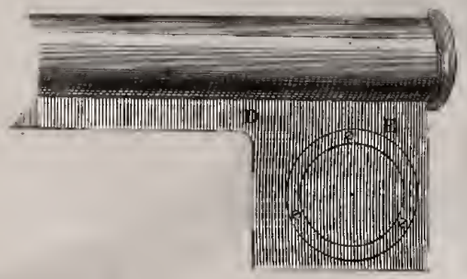


Fig. 2

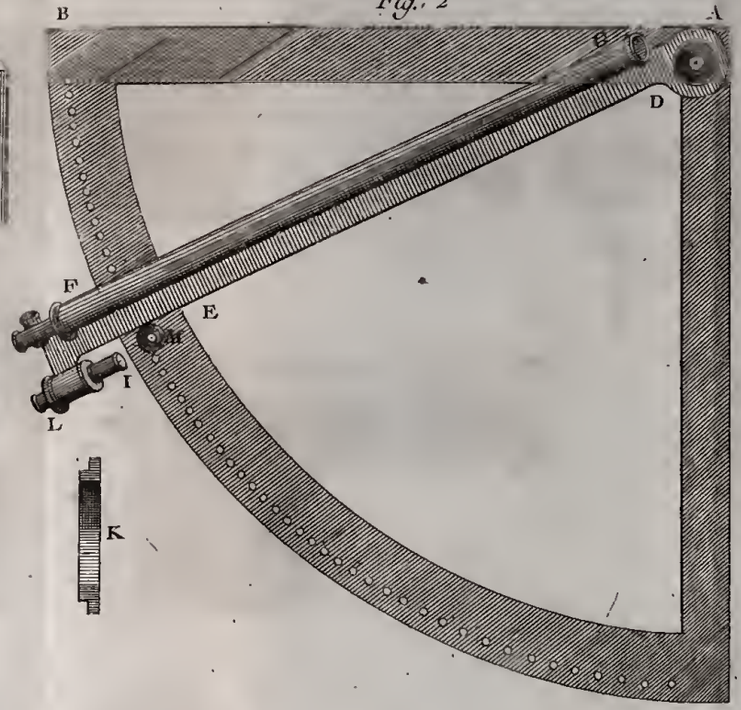


Fig. 1

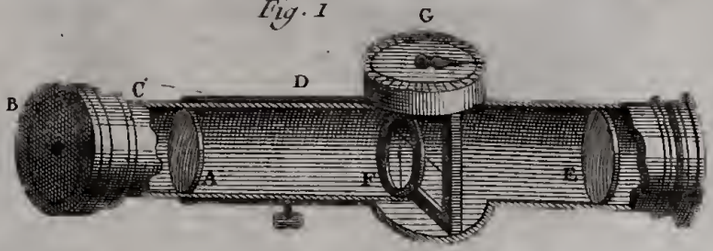


Fig. 6

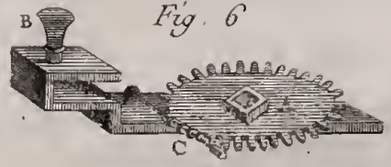


Fig. 8

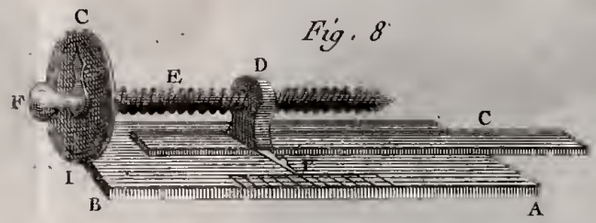


Fig. 4

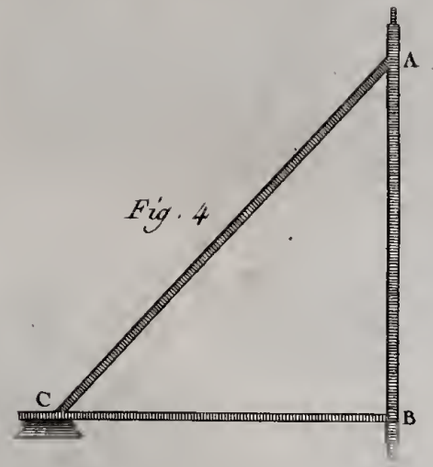


Fig. 7

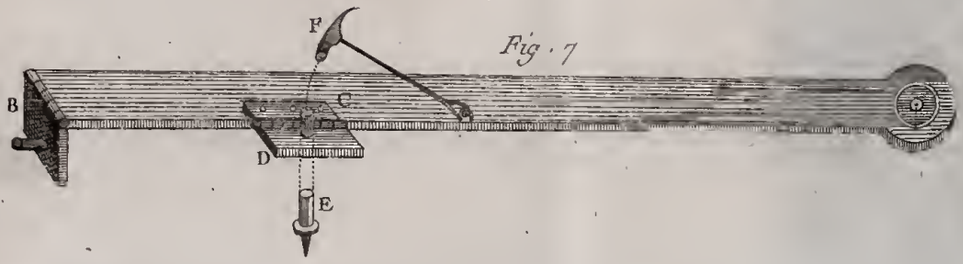
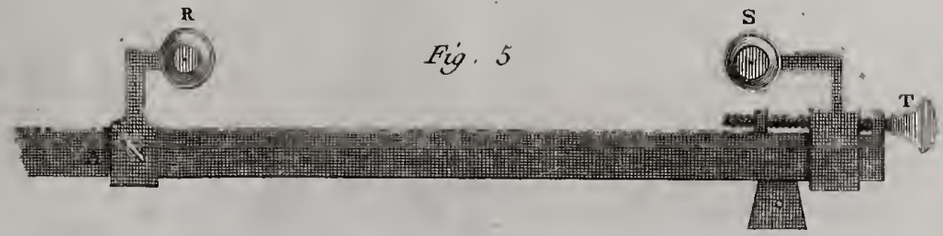


Fig. 5



N°. 477.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1747.

COMPAS

1747.
N°. 478.

COMPAS DE VARIATION,

PAR M. LE MAIRE, FILS,

INGÉNIEUR EN INSTRUMENS DE MATHÉMATIQUE.

LES différens détails que je vais donner de cet instrument, sont tirés de l'imprimé publié par l'inventeur du compas, lu & approuvé par M. Cassini, le 4 Mai 1747, & auquel je n'ai fait qu'ajouter les lettres de renvoi, relativement à la description qu'en fait le sieur le Maire.

Tout le monde sait l'usage qu'on fait en mer de la bousſole, pour se diriger dans sa route, & le besoin où l'on est d'observer fréquemment la variation de l'aiguille aimantée, ce qu'on fait ordinairement avec une bousſole suspendue comme la lampe de Cardan, & dont la boîte a deux pinnules qu'un observateur dirige sur l'image du Soleil, lorsqu'il se leve ou lorsqu'il se couche, pendant qu'un autre observateur examine à quel degré de la rose répond la pinnule, d'où on conclut la déclination de l'aiguille, par la comparaison du degré observé au degré d'amplitude que fourniſſent les tables.

On n'insiste que sur cette circonstance, parce que le reste de l'observation doit être à peu près pareil, soit qu'on se serve de la bousſole ordinaire ou de celle du sieur le Maire. Le concours de deux observateurs a toujours été regardé comme un grand inconvénient, &

1747. N°. 478.

c'eſt en quoi differe la nouvelle bouſſole, à laquelle il ne faut qu'un obſervateur. L'Auteur convient que c'eſt le nouveau Quartier Anglois qui a donné lieu à cette découverte, & d'après les idées que lui ont fait naître l'inſtrument de M. Hadley, qui a ſi heureuſement employé la double réflexion de l'image du Soleil. Le ſieur le Maire a donc penſé qu'on pouvoit auſſi avantageuſement faire une ſemblable application à la bouſſole, pour obſerver plus commodément la variation de l'aiguille, en portant par une double réflexion l'image du Soleil, aſſez près de la circonférence de la roſe du compas réfléchie, pour que l'obſervateur puiſſe voir d'un coup-d'œil le Soleil, & le degré du compas auquel il répond.

Ce compas eſt formé d'une boîte ABCD, d'environ huit pouces de longueur, ſur ſept pouces de largeur : le fond & les trois côtés de cette boîte ſont de bois ; le quatrieme E eſt de glace, de même que le deſſus de la boîte F : elle renferme une roſe ordinaire G, mais dont la fleur de lis doit être tournée vers le ſud, afin que la bouſſole, regardée dans le miroir, paroiſſe bien diſpoſée. Il y a ſur le côté du devant un petit miroir de métal I, qui forme, avec le fond de la boîte, un angle de cent vingt degrés : ce miroir eſt mobile, & on peut, au moyen des vis LLL, fig. 2, l'incliner de différens ſens, ſelon le beſoin.

Au deſſus de la face des deux angles ſupérieurs de la boîte, s'élevent deux bras M, M qui portent un miroir mobile RS, ſur l'axe horizontal NO : il y a au haut de cette glace deux petites parties PP qui ne ſont pas étamées, & il faut remarquer qu'elles peuvent être plus ou moins inclinées vers la boîte, au moyen de l'axe qui eſt aſſemblé avec les bras par deux tourillons, & être fixée à telle inclinaiſon qu'on veut par un quart-de-cercle MN, & une vis T.

Outre le mouvement qu'a le miroir RS ſur ſon axe horizontal, il eſt encore mobile dans un autre ſens, & on peut par les vis V, X, fixer le miroir à telle poſition oblique ou droite, que l'on juge à propos. Ce miroir étant auſſi mobile ſur ſon centre Y, la vis Z eſt pour le poſer reſpectivement parallele au petit miroir I; enfin le grand miroir RS eſt diviſé verticalement par un trait de diamant, & le petit miroir I, par un cheveu. 1747. N°. 478.

W eſt un couvercle pour garantir une partie de la glace de deſſus F, & empêcher que celui qui bornoye dans le miroir R, ne la terniſſe par ſon haleine.

Avant de ſe ſervir de cet inſtrument, il le faut rectifier; pour cela il faut premiérement faire enſorte que l'image du cheveu du petit miroir réfléchi dans le grand coïncide bien avec le trait de diamant, tracé ſur le grand miroir RS, & que ces deux lignes, qui alors n'en ſont plus qu'une, paſſent exactement par le centre de la roſe G, réfléchie dans le grand miroir.

On parviendra à faire coïncider ces lignes, en inclinant plus ou moins le grand miroir RS dans le plan de ſon axe, & quand on aura trouvé la vraie ſituation de ce miroir, on l'aſſujettira en ſerrant les vis V, X, qui ſont derriere: ſecondement, il faut rendre les plans des deux miroirs RS, I, bien paralleles l'un à l'autre: on connoîtra s'ils le ſont, quand on verra l'horizon à travers les parties non étamées P, P; & le même horizon, réfléchi d'abord par le petit miroir, comme dans la partie étamée du grand miroir, former une ligne droite; ſi cette ligne eſt interrompue, c'eſt ſigne que les deux miroirs ne ſont pas paralleles. On rétablira le paralleliſme en tournant un peu la vis qui ſoutient le petit miroir, ou même la vis Z, derriere le grand miroir; mais on ne touchera à cette vis que quand la différence ſera très-petite: il faut encore qu'en penchant l'inſtrument à droite ou à gauche, l'horizon réfléchi ne ſe quitte point; car s'ils ſe ſéparoient,

ce ſeroit ſigne que le parallelisme ne ſeroit pas exact.

1747. N°. 478. L'uſage où l'on ſera de ſe ſervir de cet inſtrument, en rendra les manœuvres plus faciles qu'elles ne le paroiſſent dans la deſcription.

La rectification ſuppoſée faite, voici la maniere de ſe ſervir de ce compas.

On prend la boîte entre les deux mains, comme ſi on vouloit ſe regarder dans le grand miroir, & on ſe tourne du côté du Soleil, puis inclinant un peu la boîte en avant ou en arriere, on fait enſorte que l'image de l'aſtre qui eſt réfléchie par le petit miroir, ſoit peinte dans la portion étamée du grand miroir, faiſant enſorte que le diſque ſoit coupé en deux parties égales, par le trait perpendiculaire qui eſt ſur le grand miroir, & que ce trait coïncide bien avec l'image du cheveu qui eſt ſur le petit miroir; alors & du même coup-d'œil on voit, par l'image de la roſe qui ſe peint dans le grand miroir, & tout près de l'aſtre, l'endroit où la roſe eſt coupée par le trait, ce qui indique l'amplitude.

Les avantages de ce nouveau compas ſont 1°. qu'il ne faut qu'un obſervateur;

2°. Qu'en inclinant un peu la boîte, on peut obſerver lorſque l'aſtre eſt élevé de quinze à dix-huit degrés au deſſus de l'horizon;

3°. En inclinant davantage le grand miroir ſur le plan de la roſe, on peut obſerver quoique l'aſtre ſoit élevé de plus de quarante-cinq degrés au deſſus de l'horizon; mais il faut, avant de toucher au grand miroir, l'avoir rectifié comme on vient de le dire;

4°. Cet inſtrument a l'avantage que l'image du Soleil ne quitte point l'horizon, lorſque pendant l'obſervation il arrive des mouvemens de roulis & de tangage;

5°. Quoiqu'il ſoit bon de tenir ce compas de niveau le plus qu'il eſt poſſible, le niveau parfait n'eſt pas néceſſaire pour avoir une obſervation exacte, ſi l'aſtre eſt très-près de l'horizon;

6°. Ce compas, par la facilité de voir du même coup-d'œil l'objet & le degré, eſt plus commode pour le relevement des côtes, pour celui du ſillage du vaiſſeau, & pour celui d'un objet quelconque, qu'aucun de ceux qui ſont en uſage à la mer ; 1747. N°. 478.

7°. Si on y ajoutoit une lumiere, on pourroit obſerver l'azimuth des étoiles, en ſachant l'heure & la minute, & déduire la variation de l'aiguille.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 28 Janvier 1747, MM. de la Condamine & Bouguer liſent le rapport ſuivant du compas de variation de M. le Maire.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, le nouveau compas de variation du ſieur le Maire le fils, Ingénieur en inſtrumens de mathématique, dans lequel, par le moyen de deux miroirs paralleles, & d'une double réflexion de l'image du Soleil, il fait concourir cette image avec celle de la roſe du compas une fois réfléchie ; enſorte qu'un ſeul obſervateur peut d'un coup-d'œil remarquer à quel degré de la circonférence de la bouſſole répond l'image du Soleil, & obſerver par ce moyen l'amplitude ou l'azimuth de cet aſtre.

Deux glaces étant paralleles, il eſt évident que le rayon réfléchi de l'une à l'autre, fera des angles alternes ſur les deux glaces, & par conſéquent redeviendra après la ſeconde réflexion parallele au rayon incident. Comme l'uſage le plus ordinaire du compas de variation eſt l'obſervation des amplitudes du Soleil : dans le nouveau compas, l'Auteur fait faire à ſes deux miroirs des angles de cent vingt degrés d'une part, & de ſoixante de l'autre, avec le fond de la boîte de la bouſſole, enſorte que lorſque le Soleil eſt à l'horizon, en tenant la boîte horizontalement,

1747. N°. 478.

le Soleil eſt vu après la double réflexion par un rayon horizontal ; il s'enſuit delà que pour voir le Soleil dans la glace, quand il eſt au deſſus de l'horizon, ou il faut incliner la boîte, ce qui ne tire pas à conſéquence quand le Soleil eſt peu élevé, ou il faut changer l'angle commun d'inclinaiſon des deux glaces ſur le plan de la boîte. C'eſt pourquoi l'Auteur a rendu ſes deux miroirs mobiles.

La double réflexion de l'image du Soleil ſi heureuſement employée par M. Hadley dans ſon inſtrument, pour obſerver la hauteur en mer, n'avoit pas encore été appliquée au compas de variation ; & l'application qu'en fait le ſieur le Maire, nous a paru propre à procurer à cet inſtrument une perfection conſidérable, en donnant à un obſervateur le moyen de faire ſeul les obſervations d'amplitude & d'azimuth, qui, avec les inſtrumens ordinaires, exigeoient deux obſervateurs néceſſairement, ce qui entraînoit pluſieurs inconvéniens.

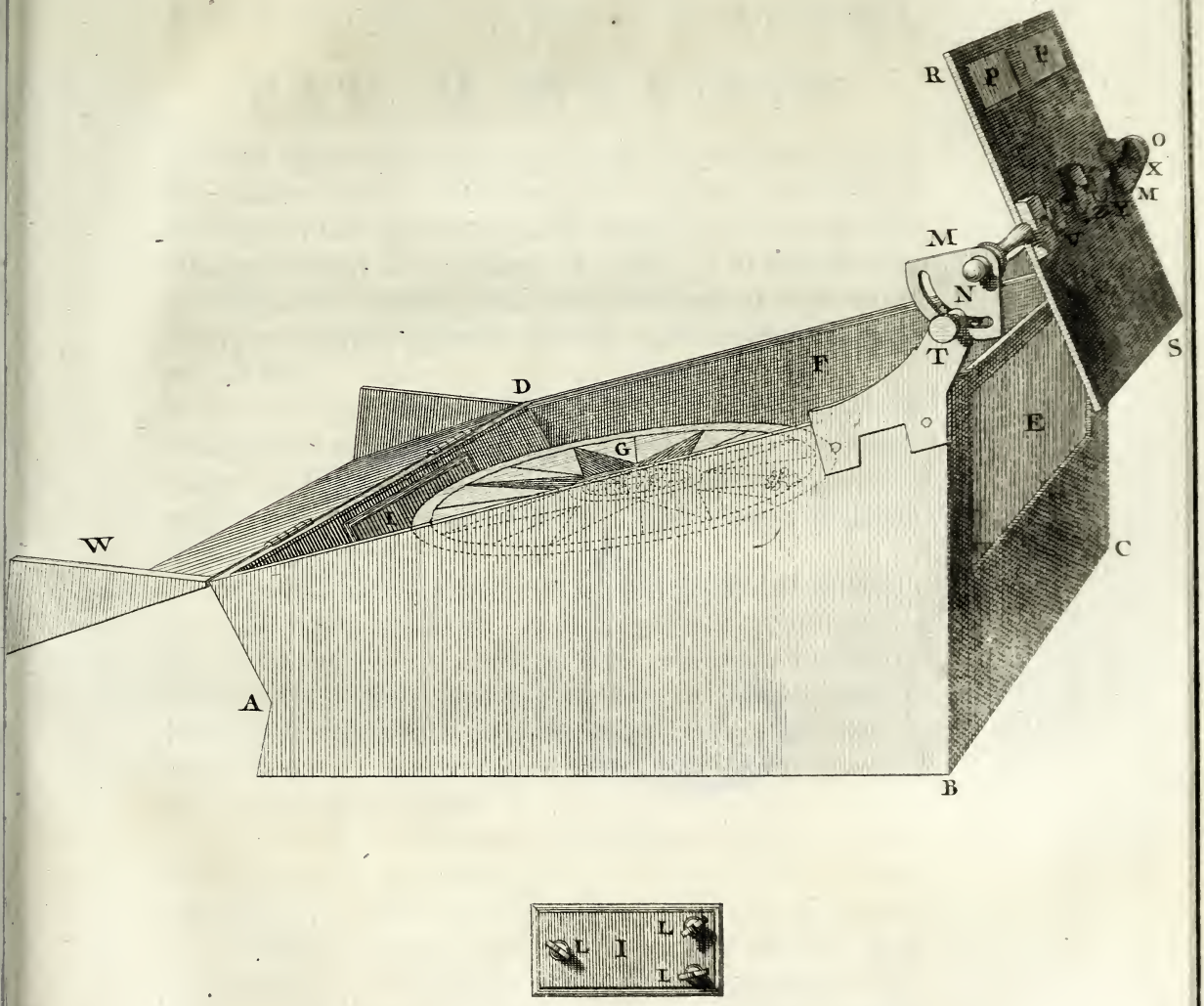
Nous n'avons pas de connoiſſance qu'il y ait eu de compas de variation où le cours de deux obſervateurs ne fût pas néceſſaire, avant celui qui eſt décrit dans les Mémoires de l'Académie de 1733 & 1734, propoſé par un des Commiſſaires ſouſſignés, & exécuté par le ſieur le Maire même. Celui que cet Artiſte propoſe aujourd'hui a le même avantage ; & l'Auteur du précédent compas reconnoît que la demi-ſphere ou calotte de verre qui lui eſt abſolument néceſſaire pour couvrir ſon ſtile vertical, & qui ne peut être que difficilement remplacée en cas d'accident, forme un attirail incommode dont le nouveau compas eſt exempt.

Nous ne doutons pas que le ſieur le Maire, qui a déjà donné des preuves de ſon intelligence & de ſon induſtrie, ne trouve les moyens de perfectionner ſon compas & d'étendre ſon uſage, en rendant facile & prompt le chan-

gement d'inclinaiſon de ſes deux miroirs, ſans que leur parallelisme en ſoit dérangé. Tel qu'eſt aujourd'hui cet inſtrument, nous le jugeons préférable au compas de variation ordinaire, & nous croyons qu'il ſeroit utile qu'on en diſtribuât de la nouvelle conſtruction dans les ports du Royaume, pour les faire connoître aux Marins, & les mettre à portée d'en faire l'eſſai ſur mer.

MOULIN

Compas de Variation.



De la Gardette Sculp.

2192
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1747.
N°. 479.

MOULIN
PROPOSÉ POUR LE RHONE, PAR M. DUBOST.

CES especes de moulins pourroient se construire d'une maniere fixe sur les rives d'un courant, en bâtissant des cages de maçonnerie ou de charpente ; mais ils conviennent mieux sur bateaux, à cause de la commodité que l'on a de les changer & de les transporter dans toutes rivieres navigables, pourvu qu'elles aient quatre pieds de profondeur.

Dans le premier bateau A (fig. 1.) sont établis le rouage & les meules que le rouet B fait mouvoir. Les engrenages ne different point des moulins ordinaires, à l'exception que la meule ne fera que quatre tours, quand la roue B en fera un.

L'arbre CD du rouet est joint à un second arbre EF, par des anneaux de fer, & soutenu par un petit bateau G, dans lequel on construit une charpente qui puisse ménager une juste pente pour la roue motrice, faite à l'extrémité d'un troisieme arbre HIK, de maniere que la roue IK avec les deux autres arbres ne fasse en tournant qu'une seule ligne droite.

La longueur du premier & du second arbre CD, EF, peut être plus ou moins grande, suivant l'éloignement du courant : elle peut cependant se fixer à douze ou quinze pieds chacun, lorsque le courant ne sera qu'à vingt-cinq ou trente pieds du bord. Le troisieme arbre HIK peut être fort long ; il ne sauroit avoir moins de trente pieds, sur un pied trois pouces de grosseur

1747. N°. 479.

du côté de la racine, la pointe diminuant à proportion ; quoiqu'il soit libre de le laisser d'une grosseur uniforme ; & pour le mieux on le taillera à huit pans.

Pour construire la roue IK, on prend vingt-quatre pieds du côté de la pointe, on fait vingt-quatre mortoises, distribuées à distance égale sur chaque pan de l'arbre, en forme de spirale. Ces mortoises sont faites pour recevoir autant d'ailerons, faits avec des bouts de planches clouées, sur un rayon de bois de chêne, dans lequel on observe une taille oblique pour l'application des planches, afin que ledit rayon puisse avoir (par rapport à la ligne courante du grand arbre) une inclinaison à peu près semblable à celle des ailes des moulins à vent verticaux, dont cette roue imite parfaitement le principe de force, & comme le fait encore celle des tournebroches à la fumée.

Un angle de quarante-cinq degrés, tracé sur une surface ronde de l'étendue du diametre que l'on veut donner à la roue, est la juste mesure & la figure que doit avoir chaque aileron.

La roue LM (fig. 2.) doit avoir plus ou moins de diametre, suivant la profondeur de la riviere, ce qui donne lieu de faire des moulins plus grands ou plus petits ; & à l'égard du diametre, il faut observer qu'une roue qui a trois pieds de rayon du côté du gros de l'arbre, ne doit avoir que deux pieds trois pouces vers la pointe M, qui est toujours plus enfoncée dans l'eau que le reste de l'arbre.

Comme il faut que la roue de ce moulin cherche toujours par elle même à s'éloigner du bord pour se jetter dans le courant, ce que l'effort qu'on lui oppose lui fait faire, & dont elle devient plus victorieuse à mesure qu'elle entre dans une eau plus rapide, il faut observer qu'il n'y ait qu'un peu plus de la moitié, ou les deux tiers tout au plus de cette roue qui soit dans l'eau, &

que l'obliquité des ailerons, qui cauſe l'effet, ſoit à droite ou à gauche, ſuivant l'emplacement du moulin vers l'une ou l'autre rive, car la roue n'a d'autre appui que l'eau même dans laquelle elle flotte.

On ne s'attachera point ici à la conſtruction particuliere de cette roue, dont le principe de force eſt connu depuis long-temps : il n'y a de nouveau que l'application que le ſieur Duboſt en fait, pour aller chercher fort loin un mouvement que l'on conduit dans un moulin.

On poſe cette machine diagonalement ſur la riviere; & pour ne point embarraſſer la navigation, on fixe au point N (fig. 3.) ſur le bord, la proue du bateau, & le reſte OP va chercher le courant.

A l'extrémité R de cette roue, eſt fiché, dans le bout de l'arbre, un tourillon de fer qui tourne dans une piece de bois qui flotte avec ledit arbre; & au bout de cette piece de bois eſt attachée une corde RS qui ſert à empêcher que la roue ne ſe jette trop avant dans le courant, & pour la tirer ſur les rives quand il eſt néceſſaire.

Cette roue flottant toujours ne peut eſſuyer de dommage de la part des chocs des bateaux, auxquels ils n'oppoſent aucune réſiſtance, ce qui cependant ne peut arriver que par un bateau échappé ou mal conduit. Mais il n'en ſeroit pas de même des radeaux, qui pourroient, en paſſant, s'accrocher entre les ailerons qui ne ſeront pas en état de réſiſter; mais ce mal peut être réparé en peu de temps.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 22 Mars 1747, MM. Duhamel, Camus & Bouguer liſent le rapport ſuivant des moulins du Rhône.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire dans lequel on propoſe de changer la forme

1747. N°. 479.

des moulins qui rendent la navigation du Rhône extrêmement dangereuse aux environs de la ville de Lyon, principalement au lieu nommé la Quarantaine. Les moulins qui y sont établis actuellement, sont soutenus sur deux bateaux, l'un grand, l'autre petit, entre lesquels est placée la roue qui les fait agir. Le tout forme une largeur de trente-cinq à trente-six pieds, qui sont à retrancher de celle du Rhône, lequel a peu de largeur en cet endroit. Le péril est augmenté par la situation de ces moulins, précisément dans le milieu du canal, & outre cela, par l'espece de bouche qu'offrent ces bateaux couplés. L'ouverture, entre l'extrémité des proues, a vingt-cinq pieds de largeur; & c'est une espece de gouffre, dont il n'est pas possible de se retirer lorsqu'on a eu une fois le malheur de s'y engager. Les accidens funestes que cause tous les jours le concours de ces circonstances, obligent de penser sérieusement à y apporter du remede. On se propose pour cela de substituer aux moulins anciens les moulins nouveaux du sieur Dubost, dont l'Académie prit connoissance le 7 Août 1743, mais que l'Auteur a considérablement simplifié & perfectionné depuis.

La roue motrice dans ces nouveaux moulins, n'est pas appliquée sur le côté du bateau, mais à la poupe; & cette roue en est moins une, qu'une vis sans fin qui est couchée sur l'eau, & qui agit par le choc de ce fluide, à peu près comme les vis sans fin ordinaires sont obligées de tourner par l'impression de quelque corps qui s'appuie dessus. Cette espece de vis est formée d'une longue piece de bois, qui porte les aubes arrangées tout autour obliquement, selon deux hélices qui sont paralleles entre elles. L'eau, en agissant sur les aubes, fait tourner cette piece de bois, qui communique son mouvement à l'axe du moulin, dont elle est, pour ainsi dire, le prolongement. Cette piece de bois est attachée à l'extrémité de l'axe, & l'axe est situé selon la longueur du bateau: non-seule-

ment le moulin tourne, le choc de l'eau produit encore un autre effet, à cause du sens dans lequel on incline les aubes. Il fait prendre au bateau & à la vis une situation oblique par rapport au courant, ce qui permet de mettre la proue du bateau presque à terre, & ce qui doit rendre la navigation plus libre. L'avantage nous paroît indubitable à cet égard : mais obligés de juger sur les seules pieces qui nous ont été remises, & sur le plan qui y est joint, nous n'oserions pas affirmer qu'il fût absolument nécessaire, pour se le procurer, de renoncer entiérement aux anciens moulins. Il nous paroît qu'il ne faut attribuer la plupart des accidens fâcheux qui sont arrivés jusqu'à présent sur cette partie du Rhône, qu'à la trop grande avidité pour le gain qu'ont eu les Meuniers ou les Propriétaires des moulins. Ils n'ont pas sans doute voulu consentir à moudre moins vîte qu'on le fait dans les autres endroits du Rhône, aux environs de la Ville : ils se sont même proposé peut-être de l'emporter, & ils n'ont pas fait difficulté d'avancer leurs bateaux jusque dans le milieu du courant, sans avoir égard ni à la difficulté qu'ils causoient à la navigation, ni au péril auquel ils s'exposoient eux-mêmes. Si, pour que des moulins soient capables d'action sur le Rhône, sur un de ses principaux bras, & dans un endroit où il n'a pas, selon le plan, quarante toises de largeur, il étoit absolument nécessaire de se servir de la plus grande vîtesse de ce fleuve rapide, comment feroit-on sur toutes les autres rivieres, dont la vîtesse est considérablement moins grande ? Apparemment qu'on rapprocha trop les bateaux du rivage, lorsque les ordres en furent donnés il y a dix ou douze ans. Mais ne pourroit-on pas se contenter de les rapprocher de vingt-cinq ou trente pieds du bord occidental, ce qui ne les feroit sortir que peu de l'endroit le plus rapide, & ce qui les laisseroit toujours dans un lieu plus avantageux que celui qu'on destine aux nouveaux moulins?

1747. N°. 479.

1747. N°. 479.

On pourroit joindre à cette précaution celle d'ôter le premier moulin d'Amont, qui doit être la principale cauſe & la plus fréquente de tous les accidens : au lieu de cela, on pourroit, en rapprochant chacun de ces moulins du rivage occidental, les placer plus bas, d'une cinquantaine de pieds : il n'y auroit qu'à mettre au deſſous quelques moulins de plus pour ſuppléer à la diminution du moulage qu'auroient ſouffert les autres, en ſuppoſant que cette diminution fût ſenſible. Nous reconnoiſſons volontiers que c'eſt aux perſonnes éclairées, qui ſont ſur les lieux, à prononcer ſur la validité de ces précautions : nous n'en ferions même aucune mention, ſi nous ne remarquions qu'on s'eſt peut-être un peu trop hâté de conclure qu'on ne peut pas faire le moindre changement à la poſition des moulins anciens, parce que celui qu'on fit il y a douze ans, & qui ſans doute fut porté trop loin, ſe trouva nuiſible. Nous le répétons, parce que la choſe nous paroît de conſéquence, que nous avons tout lieu de croire que ce n'eſt qu'à Lyon, & parce que le Rhône eſt extrêmement rapide, qu'on néglige de ſe ſervir de différens endroits du fleuve dont on tireroit parti. Ainſi c'eſt à l'autorité ſupérieure à y tenir la main, & à mettre des bornes à l'émulation des Propriétaires, qui ſeront preſque toujours plus attachés à leur intérêt particulier, que déterminés par l'obligation de ne pas embarraſſer la navigation du fleuve par de nouveaux obſtacles.

Nous inſiſtons ſur tous ces expédiens, parce que nous craignons que les nouveaux moulins, quelque ingénieux & quelque bons qu'ils ſoient, ne répondent pas parfaitement à tous les avantages qu'on a en vue. Il nous paroît que cette eſpece de queue à hélice, qui leur ſert de roue, aura beſoin de temps en temps de réparations très conſidérables. La piece de bois qui ſoutient les aubes doit être ſujette à ſe courber, lorſque le moulin vaque,

& à ſe tordre au contraire pendant le travail. Cette piece de bois a cinquante pieds de longueur dans le moulin qu'on a déjà conſtruit, & elle a un effort très-conſidérable à ſoutenir, qui tend à lui donner de la torſion: le frottement outre cela doit être très-grand, auſſi-tôt que cette piece de bois n'eſt pas exactement en ligne directe avec l'axe du moulin. Un autre inconvénient, c'eſt que la meule du moulin déjà conſtruit, n'a que cinq pieds de diametre, & qu'il doit être difficile de l'augmenter avec ſuccès. On propoſe de la faire de ſix pieds de diametre, afin d'augmenter la quantité du moulage d'environ une moitié en ſus: mais outre que la quantité de matiere qu'il s'agira de mouvoir ſera plus grande, elle formera une réſiſtance relative, qui ſe trouvera d'autant plus augmentée, que la diſtance au centre ſera plus grande, ce qui nous perſuade qu'il faudra une force environ double pour produire l'effet qu'on ſe propoſe. Cependant il eſt viſible qu'on ne peut guere donner de plus grande dimenſion à la queue à hélice, qui a déjà cinquante pieds de longueur, & environ neuf pieds $\frac{1}{2}$ de diametre. Il y a donc tout lieu de croire que les moulins nouveaux ne fourniront pas autant de farine que les anciens. Mais eſt-il bien ſûr que ceux qui en ſeront les Propriétaires ſupporteront patiemment cette diminution ou ce moindre produit, & qu'invités par l'attrait d'un plus grand gain, ils n'éloigneront pas inſenſiblement leurs bateaux du rivage occidental; non pas aſſez pour les mettre dans le plus grand courant, mais aſſez pour que leurs queues à hélice viennent y tomber? Il n'y a que la vigilance & l'autorité du Magiſtrat qui puiſſe empêcher cet abus, comme elle pourroit ſeule empêcher actuellement de mettre les bateaux couplés des anciens moulins dans le milieu du canal. Rien n'empêche d'aſſigner à ces bateaux des places plus voiſines de la terre, & l'on peut prendre diverſes précautions pour empêcher qu'on

1747. N°. 479.

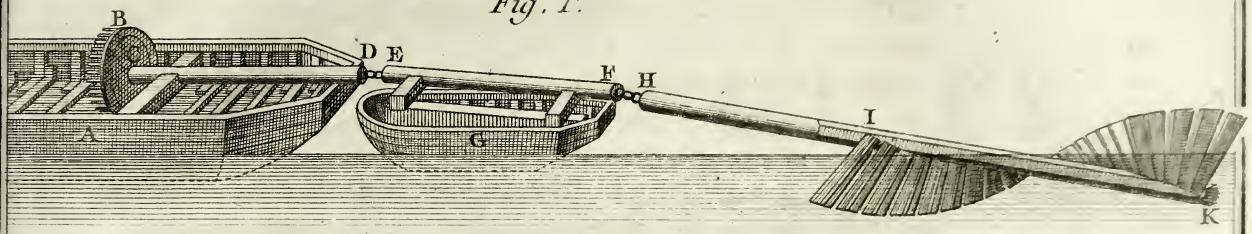
1747. Nº. 479.

ne paſſe les limites qui ſeroient preſcrites. On peut pouſſer l'attention juſqu'à ne pas permettre qu'on afferme ces moulins plus chers que les autres : on peut même fixer un terme à leur viteſſe, ne permettant qu'un certain nombre de tours de roues dans un quart-d'heure. Nos Meuniers de Paris, qui font de très-belles farines, ſont très-contens lorſque les roues de leurs moulins font deux tours en une minute.

Enfin tout conſidéré, il nous ſemble qu'il ſuffiroit, pour un premier eſſai, de ne ſupprimer que les deux ou trois premiers moulins anciens d'Amont, en les remplaçant par des moulins de nouvelle fabrique : on employeroit, à l'égard des autres moulins anciens, les expédiens que nous venons d'indiquer ; & après une expérience de quelques années, on ſeroit incomparablement mieux en état qu'à préſent de ſe déterminer par rapport à la ſubſtitution des nouveaux moulins du ſieur Duboſt aux anciens.

Moulin proposé pour le Rhône

Fig. 1re



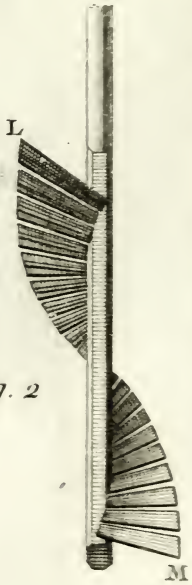
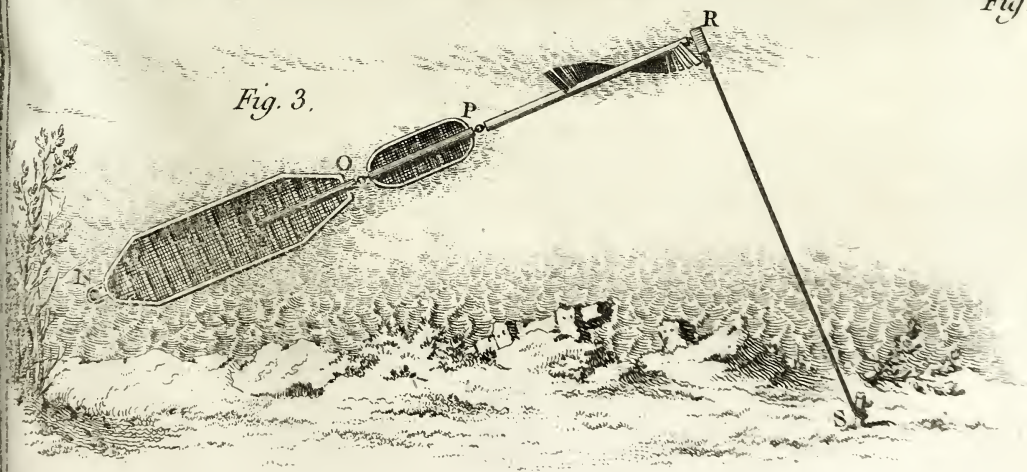
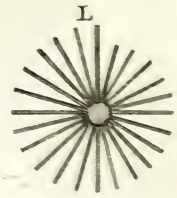


Fig. 2

Fig. 3.





2102
K. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1748.

1748.
N°. 480.

SOUFFLET, OU VENTILATEUR,

POUR RENOUVELLER L'AIR DES SALLES DES MALADES,

ÉTABLI POUR ÉPREUVE A L'HÔTEL ROYAL DES INVALIDES.

LE rapport des Commiſſaires chargés d'examiner cette machine, explique les propriétés des parties qui compoſent le ventilateur : ils rendent compte auſſi des expériences qu'ils en ont faites dans la Salle du Bon-Paſteur aux Invalides, où on l'a établi pour eſſai. Je m'en tiendrai donc à rapporter ſimplement, par lettres de renvoi, l'arrangement de ces mêmes parties entre elles.

Le Journal de Trévoux du mois d'Avril 1751, page 806, indique un Mémoire ſur la corruption de l'air dans les vaiſſeaux, par M. Bigot de Morogne, Capitaine de Vaiſſeaux, & Correſpondant de l'Académie. Cet Officier dit dans ſon Traité avoir fait uſage du ventilateur de M. Halés, dans le vaiſſeau le *Sorbay*. Cette machine n'avoit que quatre pieds de long, vingt pouces de large, douze d'épaiſſeur. Avec le travail de deux hommes, elle répandoit plus de vingt-cinq mille pieds cubes d'air par heure, & *cette quantité étoit ſuffiſante pour renouveller, plus de quinze fois pendant ce temps-là, l'air de la cale aux vivres, dans un vaiſſeau tel que le Sorbay.*

AB, la caiſſe du ventilateur, dont les bouts AD,

1748. N°. 480.

BC sont terminés en portion de cercle, pour répondre au jeu des volets.

E, F, (fig. 1 & 2.) les deux grands côtés, chacun percés de quatre ouvertures H, I, K, L, pour l'entrée de l'air, & M, N, O, P pour la sortie. Chacune de ces ouvertures est de vingt-un pouces de longueur, & six de hauteur : le profil (fig. 3.) fait voir la position respective de quatre soupapes I, K, N, O.

QR, cloison qui sépare la capacité du ventilateur en deux portions égales.

V, centre de mouvement des volets.

Y, demi-cercle de fer, qui sert à donner le mouvement de balancement aux volets, au moyen d'un manche de quatre à cinq pieds de longueur qui y est soudé.

Z, cheminée qui communique avec le soufflet, qui fait que l'air infect, que le ventilateur a tiré de la Salle, ne peut pas se mêler avec celui qui le remplace.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 27 Mars 1748, MM. Ferrein, Morand, Duhamel du Monceau, & Camus lisent le rapport suivant.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un soufflet ou ventilateur, qui a été établi à l'Hôtel des Invalides, pour en faire l'épreuve, dans le dessein de l'employer ensuite pour renouveller l'air des Salles des malades.

Comme ce ventilateur est différent, à quelques égards, de ceux que M. Halés a décrit dans son Livre, nous allons commencer par donner la description de celui des Invalides : nous parlerons ensuite de son établissement relativement à la Salle dont on veut pomper l'air, & enfin nous rapporterons les expériences que nous avons faites pour nous assurer de l'effet de cette machine.

1748.
N°. 480.

Deſcription du Ventilateur des Invalides.

Il faut ſe repréſenter une caiſſe de bois A B, qui forme un parallelipipede de huit pieds de longueur, quatre de largeur & deux de hauteur ; le tout pris dans œuvre, & non compris l'épaiſſeur des bois.

Les deux bouts de cette caiſſe A D, B C ſe terminent par une portion de cercle ou de cylindre, pour s'ajuſter au jeu des volets intérieurs, dont nous parlerons dans un inſtant. Les deux grands côtés A B E F de la caiſſe, tout percés de quatre grandes ouvertures, qui ont vingt-un pouces de longueur, ſur ſix de hauteur ; & ces ouvertures ſont recouvertes par autant de ſoupapes, dont quatre d'un côté H, I, K, L permettent à l'air d'entrer dans la caiſſe, & les quatre de l'autre côté M, N, O, P permettent à l'air d'en ſortir. Cette caiſſe eſt partagée dans ſon milieu par une cloiſon verticale Q R, & cette cloiſon eſt diviſée horizontalement par une ouverture d'un pouce de hauteur, qui s'étend de toute ſa longueur.

On place, à la moitié de la hauteur de la caiſſe, un ſecond fond, fait de planches minces, qui eſt exactement de toute la grandeur de l'intérieur de la caiſſe ; ainſi il faut s'imaginer une table de bois mince, qui, paſſant par l'ouverture de la cloiſon verticale, dont on vient de parler, touche exactement, par ſes bords, les côtés de la caiſſe. Cette table eſt ſoutenue dans ſon milieu par deux tourillons, ſur leſquels elle roule de façon que ſucceſſivement elle ſe place ſuivant les deux diagonales qui ſe croiſent au centre des tourillons.

On conçoit maintenant qu'en donnant à la table intérieure des mouvemens de balancement, qui la placent ſucceſſivement ſuivant les deux diagonales, il en doit réſulter le même effet que du ventilateur de M. Halés.

On donne ce mouvement de balancement au moyen

1748. N°. 480.

d'un demi-cercle de fer Y, de dix-huit pouces de rayon; dont les deux branches traverſent le fond de la caiſſe, & dont les deux extrémités ſont fermement attachées à la table mobile du milieu.

Au milieu de ce demi-cercle eſt ſoudé un levier de fer de quatre à cinq pieds de longueur, qui, étant mu ſuivant la longueur de la caiſſe, imprime à la table intérieure, le mouvement de balancement qu'on deſiroit, & pour peu que l'on y réfléchiſſe, on appercevra que l'air doit continuellement entrer par deux ſoupapes, & ſortir par deux autres.

Établiſſement du Ventilateur.

Les quatre ſoupapes d'aſpiration ſont placées vis-à-vis une ouverture en forme de fenêtre, qui répond dans la Salle dont on veut pomper l'air, & cette ouverture eſt environ à un pied & demi de diſtance du plafond de cette Salle.

Les quatre ſoupapes d'expiration répondent à un tuyau ſemblable à celui d'une cheminée, qui s'éleve de pluſieurs pieds au deſſus du toit, & qui ne communique qu'avec le ſoufflet, ce qui fait que l'air infect, que le ſoufflet a tiré de la Salle, ne peut pas ſe mêler avec celui qui le remplace.

Nous ferons remarquer en paſſant qu'un des avantages du ventilateur, actuellement établi aux Invalides, ſur celui de M. Halés, eſt que celui des Invalides a toutes les ſoupapes d'aſpiration placées d'un côté, & celles d'expiration placées d'un autre côté, ce qui fait qu'on peut ſe débarraſſer bien plus aiſément de l'air infecté, qu'avec le ventilateur de M. Halés, qui a les ſoupapes d'aſpiration & d'expiration du même côté.

Détail des expériences.

La Salle, dont on s'eſt propoſé de tirer l'air, a vingt-

cinq pieds de largeur, ſur vingt-ſept pieds de longueur & dix de hauteur; ainſi elle contient ſix mille ſept cent cinquante pieds cubes d'air.

Le ventilateur à chaque coup de ſoufflet ou deux coups de bringueballe, doit aſpirer ſoixante-quatre pieds cubes d'air; ainſi s'il n'avoit aſpiré que l'air contenu dans la chambre, & qu'il ne s'y fût point mêlé de l'air extérieur qui venoit pour le remplacer, tout l'air de la Salle auroit été aſpiré en cent ſix coups de ſoufflet.

Nous avons tellement rempli cette Salle de fumée de paille, qu'on étoit prêt d'y être ſuffoqué, & qu'on n'appercevoit point les croiſées; alors on a fait jouer les ſoufflets pendant douze minutes; & cinq cent cinquante coups de ſoufflet qu'on a donnés pendant ce temps, ont tellement diſſipé la fumée, qu'on n'appercevoit plus qu'un petit nuage qui ne fatiguoit point la reſpiration. Pendant l'expérience, on appercevoit ſenſiblement la fumée qui ſortoit par le tuyau de cheminée qui étoit au deſſus du toit.

Concluſion.

Nous croyons que ſi on avoit établi le ventilateur immédiatement au niveau du plafond, la fumée en auroit été plutôt diſſipée; mais la diſpoſition du ventilateur nous a paru très-bonne, & préférable, dans l'occaſion préſente, au ventilateur que M. Halés a décrit: nous penſons auſſi que ce renouvellement d'air ne peut être qu'avantageux aux malades & à ceux qui les ſoignent, ſur-tout quand il regne des maladies contagieuſes, quand les Salles ſont fort baſſes, les croiſées petites, &c.

ÉCHAPPEMENT

Soufflet, ou Ventilateur, pour renouveller l'air des Salles des Malades.

Fig. 1.

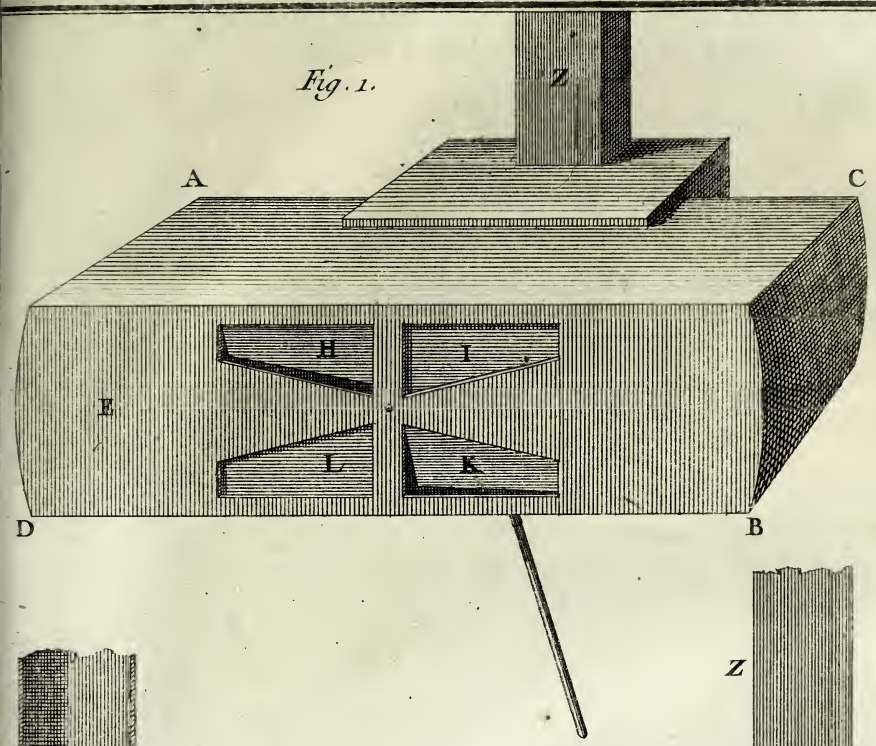


Fig. 2.

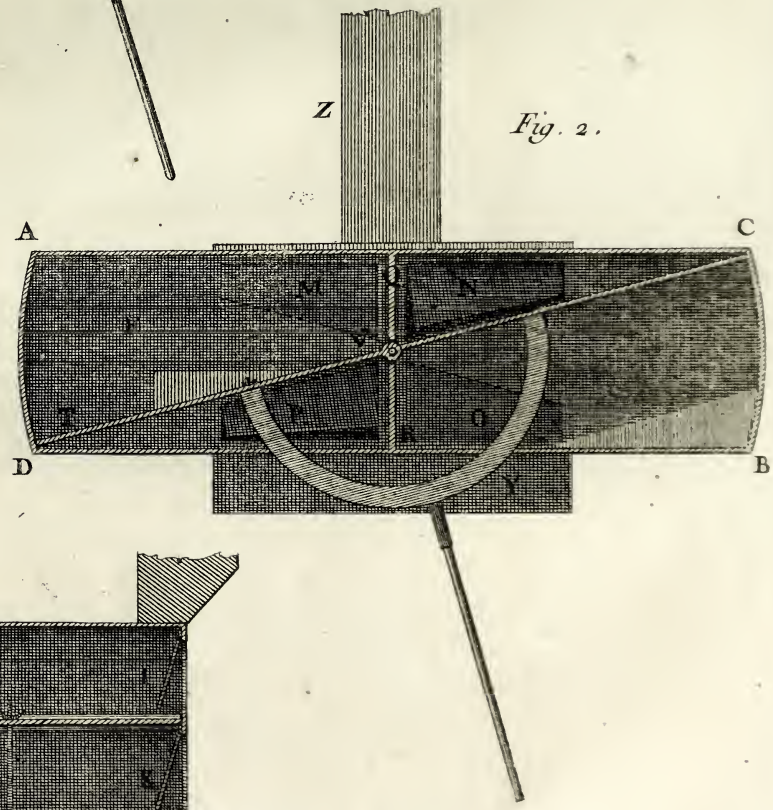
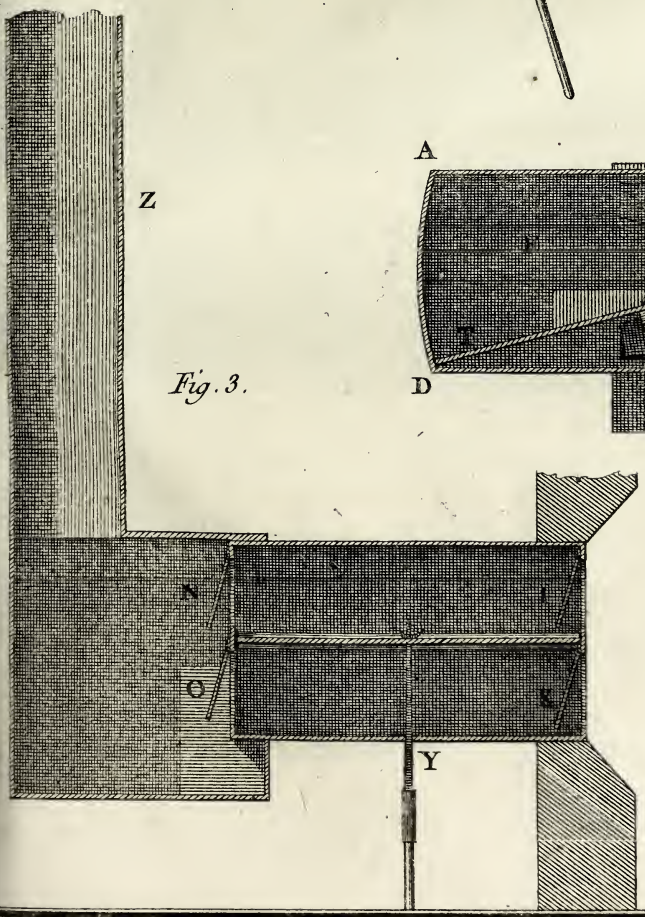


Fig. 3.



de la Gardette Sculp.

1748.
N°. 431.

ÉCHAPPEMENT A DÉTENTE,

INVENTÉ

PAR M. LE ROY, FILS AINÉ, HORLOGER.

LA régularité des montres & des pendules dépend de deux cauſes principales : la premiere eſt l'uniformité conſtante de la force qui entretient le régulateur en mouvement ; la ſeconde conſiſte dans la plus grande puiſſance & liberté de ce régulateur. Il faut donc que la force motrice & le rouage, au moyen duquel elle agit, ſoient le plus conſtans & le plus uniformes qu'il eſt poſſible : comme ils influent ſur la durée des vibrations, ils ne peuvent changer ſans altérer la régularité de la montre dont ils ſont partie.

Dans le rouage des montres ordinaires, les pivots des dernieres roues ont beaucoup de vîteſſe ; la force employée pour ſurmonter le frottement qui s'y rencontre, en eſt d'autant plus petite : delà naiſſent des erreurs conſidérables ; car les moindres variétés dans le frottement de ces pivots, ou dans la ténacité de l'huile qu'on eſt obligé d'y mettre pour le diminuer, changent ſenſiblement la force avec laquelle la roue de rencontre agit ſur le régulateur. En effet, l'expérience montre que les plus petites altérations dans la liberté des dernieres roues, produiſent des erreurs dans les montres ; cependant de très-grands changemens dans les pivots de la fuſée du barillet ou de la roue du centre, n'y apportent aucune variation ſenſible.

1748. N°. 481.

On diminue beaucoup cet inconvénient en posant la roue de rencontre à côté du régulateur sur la platine de coq : par-là sa grandeur devient égale à celle du balancier, sans que celui-ci en souffre aucune diminution. Nous rapporterons les avantages de cette construction après avoir décrit les parties qui la composent.

N O est la platine du coq sur laquelle est établie la roue de rencontre G H, & le balancier T V.

Le plan inférieur de la roue G H est divisé en quarante-quatre parties égales, & porte autant de chevilles limées en biseau, de façon que le plan de chacune forme une espece de triangle : le profil de cette roue est représenté en *g h*.

Au dessous du balancier, sur son axe, est entée à canon une courbe A E tellement disposée, que la roue de rencontre, en la poussant, a toujours une force proportionnelle aux différentes tensions du ressort spiral.

Sur ce même axe, mais au dessus du balancier & au dessous du spiral, est aussi fixé le demi-cylindre C I, dont l'extrémité C est arrondie, & de laquelle une ligne tirée au centre du balancier, formeroit, avec la courbe A E, un angle mixte de quatre-vingts degrés, à très peu près.

L'emploi de cedit cylindre C I, ou plutôt du point C, est de pousser à chaque vibration l'extrémité de la branche P Q du levier recourbé Q P X, & de faire entrer X dans les dents de la roue de rencontre. Sans cet effet, le ressort R M tendant toujours à retenir la branche P X contre la cheville K, où l'extrémité X ne peut plus être rencontrée par les dents, la roue de rencontre & tout le rouage tourneroient librement & avec accélération.

Effet de cette construction.

Lorsqu'on vient de remonter la montre, la dent qui se trouve au point D écarte la courbe, tend le ressort

ſpiral, & fait parcourir au balancier un arc d'environ trente degrés, dans le même temps le point C du demi-cylindre pouſſant le levier recourbé QPX qu'il rencontre, l'extrémité X entre dans les dents de la roue, la dent D quittant la courbe AE, la dent G eſt arrivée un peu en-deçà de l'angle X, du côté de G, où elle fait tourner encore un peu le levier en parvenant à l'angle X : par ce moyen aucune partie de la branche QP ne touchant plus ſur le demi-cylindre CI, le balancier continue ſa vibration comme s'il étoit iſolé ; ſa vîteſſe s'étant enfin conſumée à tendre le reſſort ſpiral, ce reſſort le ramene, accélere ſon mouvement juſqu'au point de repos, & fait rentrer la courbe AE dans la roue de rencontre : pourſuivant ſa route, le balancier, par la courbe & au moyen de la dent D, fait reculer la roue d'environ la moitié de l'eſpace contenu entre deux dents. La branche X du levier ne ſe trouvant plus arrêtée, ſort d'entre ces dents par l'action du reſſort RM, & tombe contre la cheville K ; enfin la roue de rencontre repouſſe la courbe, & recommence à agir comme elle a fait d'abord. 1748. N°. 481.

Pour prévenir cette objection, il eſt bon de faire remarquer, avant d'aller plus loin, que le frottement au point C ſur les pivots P, & la réſiſtance du reſſort RM, doivent être regardés comme nul.

1°. L'action du reſſort RM eſt extrêmement petite, n'étant que ſuffiſante pour faire mouvoir le levier recourbé QPX, dont les dents ſont très-fines.

2°. Cette action devient encore moins conſidérable en C, d'autant que la longueur MQ eſt ſupérieure à la longueur MP.

3°. L'arc parcouru par le levier n'étant que ſuffiſant pour que l'extrémité X entre dans les dents, on ſent bien que l'eſpace parcouru par les pivots devient preſque nul.

4°. Quand même ces légers frottemens ſeroient de

1748. N°. 481.

quelque considération, comme ils n'ont point lieu dans le temps où le balancier agit sans la roue de rencontre, mais seulement quand elle chasse la palette lorsque la force du régulateur est la plus grande, ils n'influeroient que très-peu sur le temps des vibrations.

5°. Si d'un côté la petite résistance du ressort RM, dérobe une quantité presqu'infiniment petite du mouvement que la roue de rencontre tend à imprimer au balancier, cette quantité-même, quoique la plus petite qu'on puisse imaginer, n'est point totalement perdue, elle est restituée en partie par ce même ressort RM, lorsque dans le recule, son action, au moyen du plan incliné, concourt avec celle de la courbe AE.

Enfin une expérience qui fait voir que la résistance du levier recourbé ne doit être de nulle considération, c'est qu'on peut augmenter ou diminuer considérablement la bande du ressort RM, sans qu'il en survienne aucune différence dans les arcs parcourus par le balancier, ni dans le temps employé pour chacune de ces vibrations. Voici les propriétés que l'Auteur trouve dans son échappement.

Celle qu'on y remarque d'abord, c'est une liberté du régulateur beaucoup plus grande que dans toutes les autres constructions : pour en avoir une preuve sensible, arrangez le levier QPX, d'une des montres de M. le Roy, de façon que le ressort R étant retranché, l'extrémité X ne pût sortir des dents de la roue de rencontre, & que cette roue ne pût tourner qu'en arriere, non dans le sens GK, comme quand la montre marche; cela fait, ayant remonté la montre, l'on a écarté le balancier & son ressort spiral, d'un angle de quatre-vingt-dix degrés de leur point de repos; ayant ensuite donné la liberté au régulateur, quoique dans chaque vibration la roue reculât un peu par l'action de la courbe A, comme lorsque le levier pouvoit sortir d'entre les dents; ces vibra-

tions ont cependant duré quinze à seize secondes.

Un second avantage de cet échappement, c'est qu'il ne s'y fait aucune chûte de la roue de rencontre sur le régulateur, ou sur des palettes fixées sur son axe : la courbe vient rencontrer la dent en repos, la fait reculer, & toute la chûte se fait ensuite sur un obstacle entiérement étranger au balancier ; c'est-à-dire en X : mais dans l'échappement ordinaire, après avoir écarté l'une des palettes, la roue de rencontre tombe sur l'autre avec accélération ; elle détruit par-là une partie du mouvement qu'elle venoit d'imprimer au balancier ; elle en dérange la vibration, & cette chûte occasionne en outre beaucoup d'usure ; c'est un défaut qui regne dans tous les échappemens qui ont paru jusqu'ici. 1748. N°. 481.

La troisieme propriété de l'*échappement à détente* est une compensation des inégalités du moteur supérieur, de beaucoup à celle que produit la construction ordinaire, sans qu'il soit besoin d'y mettre de l'huile, & sans aucun surcroît de frottement ; il paroîtroit d'abord que n'y ayant qu'une moitié des vibrations libres pour une diminution donnée, le retard qui naît dans une des montres de M. le Roy, devroit être moitié seulement de celui qui survient dans une montre ordinaire par cette même diminution. Pour entendre comment ce retard y sera encore plus diminué, il faut remarquer que non seulement une moitié des vibrations est totalement libre par le nouvel échappement, mais que de plus ces vibrations libres deviennent plus lentes que celles qui se font à l'aide de la force motrice, & du ressort spiral combinés ; d'où il suit que le retard, produit par la diminution de force motrice, décroît nécessairement & par la liberté d'une moitié des vibrations, & par le moins de temps employé pour chacune de celles qui se font à l'aide du spiral, joint à la force motrice.

Pour confirmer ce raisonnement, M. le Roy a détendu

1748. N°. 481.

le grand reſſort d'une de ces nouvelles montres, de façon qu'il n'y eut au haut de la fuſée que la ſeule force qui ſe trouvoit avant au grand diametre : cela n'a produit qu'un retard de quarante-cinq ſecondes à peu près en une heure; cependant la même opération faite ſur une montre ordinaire y occaſionne toujours un retard de trois minutes dans le même temps.

On a auſſi trouvé que ſi ce ſpiral, le balancier & le demi-cylindre CI, reſtant dans la même ſituation, l'on détournoit la courbe AE en telle ſorte que l'extrémité E ſe trouvât vers S, & que la courbe fît reculer la roue ſeulement de la quantité requiſe pour dégager X, alors la compenſation étoit parfaite, & l'opération précédente ne produiſoit aucun changement dans la durée des vibrations. Cette propriété pourra être d'un grand uſage dans les ouvrages à reſſort ſpiral & à balancier, qui ne ſont point portatifs.

Pour jouir de tous ces avantages, il a fallu donner une autre forme à la couliſſe & au rateau ; c'eſt ce que l'Auteur a fait en diminuant conſidérablement les êtres, & en évitant un défaut qui ſe rencontre dans la pratique ordinaire. On y agit ſur le rateau par le moyen d'un engrenage, dont le jeu fait ſouvent croire que l'on a avancé ou retardé ſa montre, tandis que le ſpiral eſt toujours reſté de la même longueur.

Voici les nombres qui ont paru les plus convenables pour cette nouvelle conſtruction ; l'arrangement des roues entr'elles eſt repreſenté par la quadrature, fig. 2.

6 tours de reſſort dans le barillet, ſavoir 1 tour & demi de bande,

3 & $\frac{1}{2}$ pour 6 tours de chaîne ſur la fuſée & un tour de reſte.

50. dents à la roue de fuſée, pignon de. . . . 10
60. roue du centre, pignon de. 10
42. troiſieme roue, pignon de. 7
38. quatrieme roue, pignon de. 7

Roue de rencontre 44 ; vibration en une heure 17243 ; arc parcouru par le balancier 180 degrés.

1748. N°. 481.

Le nombre des tours de chaque roue diminuant, leur pignon en devient beaucoup plus gros ; on acquiert d'autant plus de facilité pour augmenter le nombre de leurs ailes, qui dans les montres ordinaires ne peut jamais être assez grand pour procurer une force toujours uniforme.

La roue de rencontre, vu sa grandeur, pouvant avoir trois fois plus de dents que celles des montres ordinaires, un de ses tours équivaut à trois des autres : au lieu donc de faire comme celle-là près de six cents révolutions par heure, elle n'en fait que deux cents, & le frottement de ses pivots diminue des deux tiers.

Les huiles qui sont à ces pivots venant à s'épaissir, l'obstacle qu'ils apportent au mouvement est neuf fois moins considérable ; car le pignon ne faisant que le tiers du chemin, la force qui lui est appliquée devient trois fois plus grande pour vaincre la même résistance : mais comme au lieu d'être la même, cette résistance n'est que le tiers, l'espace parcouru décroissant dans ce rapport, elle diminue dans une raison doublée inverse.

Les mêmes avantages se trouvant aussi dans les pivots de la troisieme & la quatrieme roue, comme elles ne sont point obligées de faire faire autant de révolution à la roue de rencontre, elles peuvent elles-mêmes en faire beaucoup moins ; au lieu de soixante-douze tours par heure que fait la roue de champ dans les montres ordinaires, celle qui lui répond dans cette nouvelle construction n'en fait que trente-six ; & au lieu de neuf que fait la troisieme, celle-ci n'en fait que six.

L'on a aussi disposé les choses de façon que la montre allât lorsqu'on la remonte. *Nota.* La fusée est ajustée à canon, & peut tourner librement sur son arbre. Cet arbre porte un pignon de douze ailes, lequel engrene dans un

1748. N°. 481.

autre de dix, tournant ſur une vis à tige adapté ſur la grande roue ; ce dernier pignon engrene dans une roue à lanterne de trente dents, ajuſtée dans l'intérieur de la fuſée parallelement à ſa baſe.

Effet.

Lorſqu'on remonte la montre, on fait tourner le pignon de douze, qui, par le moyen de celui de dix & de la roue à lanterne, fait tourner la fuſée en ſens contraire, d'où l'on voit, 1°. qu'il faut remonter ces ſortes de montres à rebours.

2°. Que le grand reſſort a toujours ſa même action ſur la grande roue, quoiqu'on la remonte ; parce que le point d'appui, par le moyen duquel la fuſée eſt remontée, ſavoir la vis à tige ſur laquelle tourne le pignon de dix, eſt fixé ſur la grande roue.

On avoit bien fait des fuſées par leſquelles les montres alloient en les remontant ; mais il falloit pour remonter un temps ſix fois plus long que dans la conſtruction ordinaire, & deux fois plus conſidérable que dans celle de M. le Roy.

Tous ces avantages ne ſont pas les ſeuls de cette conſtruction ; il paroît que par la poſition de la roue de rencontre, 1°. ſans aucune multiplication d'ouvrage, ſes pivots, comme ceux du balancier, ſont toujours abondamment pourvus d'huile, & s'appuient, par leurs extrémités, ſur des matieres dures ; cela ne peut ſe pratiquer dans les conſtructions ordinaires. 2°. On ſupprime l'engrenage de la roue de champ toujours déſavantageux, 3°. L'engrenage des deux dernieres roues ſe fait dans le milieu de leur tige, les pignons y étant ſitués ; dans les montres ordinaires, il n'y a qu'un de leurs pivots qui en ſouffre l'effort : le trou dans lequel roule ce pivot s'uſe peu à peu ; le changement qui en réſulte dans l'engrenage produit

produit des irrégularités d'autant plus considérables, que les pignons sont ordinairement fort petits. 1748. N°. 481.

Pour ce qui est de la puissance régulatrice, le rouage de cette montre étant plus uniforme & plus constamment le même, les frottemens y étant considérablement diminués, le régulateur devient nécessairement beaucoup plus puissant.

Dans les constructions ordinaires, le balancier est placé fort près d'un de ses pivots: delà naissent deux inconvéniens, les secousses violentes font casser ce pivot; il est de plus sujet à s'user, ainsi que le trou dans lequel il roule. Dans la nouvelle montre, le spiral étant situé près du coq, le balancier approche beaucoup plus du milieu de sa tige, les frottemens partagés deviennent moins dangereux, & le pivot supérieur n'est plus si sujet à se rompre.

Le spiral ainsi placé devient beaucoup plus grand, d'où naissent des avantages dont M. de la Hire a parlé. (Mémoire de l'Académie, année 1700).

M. le Roy avoue qu'il n'est pas le premier qui ait placé sa roue de rencontre hors la cage. Feu M. Dutertre, Horloger, avoit mis dans son échappement à deux balanciers, ces deux rochets sur la platine de dessus. Mais il avoit si peu en vue dans sa construction le principe qui a guidé M. le Roy dans la sienne, qu'au lieu de multiplier les dents de sa roue de rencontre, il les avoit au contraire réduites à six, & avoit ajouté une roue dans le mouvement.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du Vendredi 6 Septembre 1748.

MESSIEURS Camus & Fouchy ont parlé ainsi sur un échappement de M. le Roy, fils.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un nouvel échappement à repos, présenté par M. le Roy, fils. Une roue plate, sur le plan de laquelle est rangée une cou-

1748. N°. 481.

ronne de dents en forme de chevilles taillées en prisme triangulaire, prend en passant une seule palette courbe, attachée à l'arbre du balancier, & lui fait parcourir un certain arc : lorsque la dent de la roue quitte la palette, une autre dent se trouve à l'instant engagée dans une petite fourchette placée à l'extrémité d'un levier coudé, fixée sur la platine de la montre ; & c'est en cela que consiste le principal avantage de l'échappement de M. le Roy : car par ce moyen, le balancier ramené par le ressort spiral, est parfaitement libre dans son retour, & n'essuie point le frottement causé par la pression de la dent de la roue de rencontre, inévitable dans les échappemens à repos ordinaires, aussi bien que l'usure de la pointe de ces dents : au lieu que dans celui-ci la roue pose, pendant une demi-vibration, sur une piece immobile & étrangere au balancier. A la fin du retour du balancier, la palette rencontre une autre dent & la fait reculer un peu, ce qui permet au levier poussé par un ressort de se dégager, & à la roue de prendre de nouveau la palette, & de faire recommencer au balancier une seconde vibration. Cette idée nous a paru bonne, & mériter d'être suivie par l'Auteur, qui est en état d'en tirer tout le parti qu'on en peut espérer. A Paris, ce 6 Septembre 1748.

Signés, CAMUS & DE FOUCHY.

Echapement à Detente.

Fig. 2.

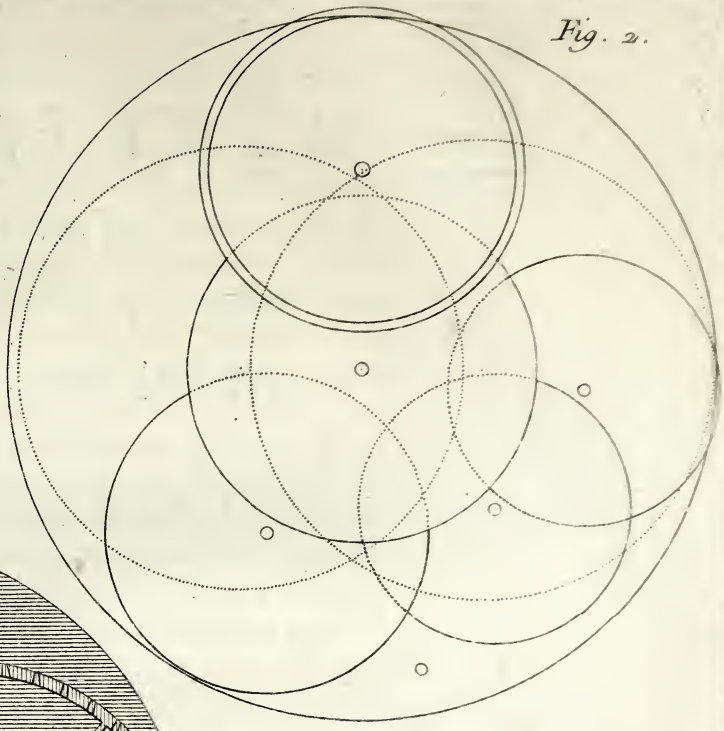
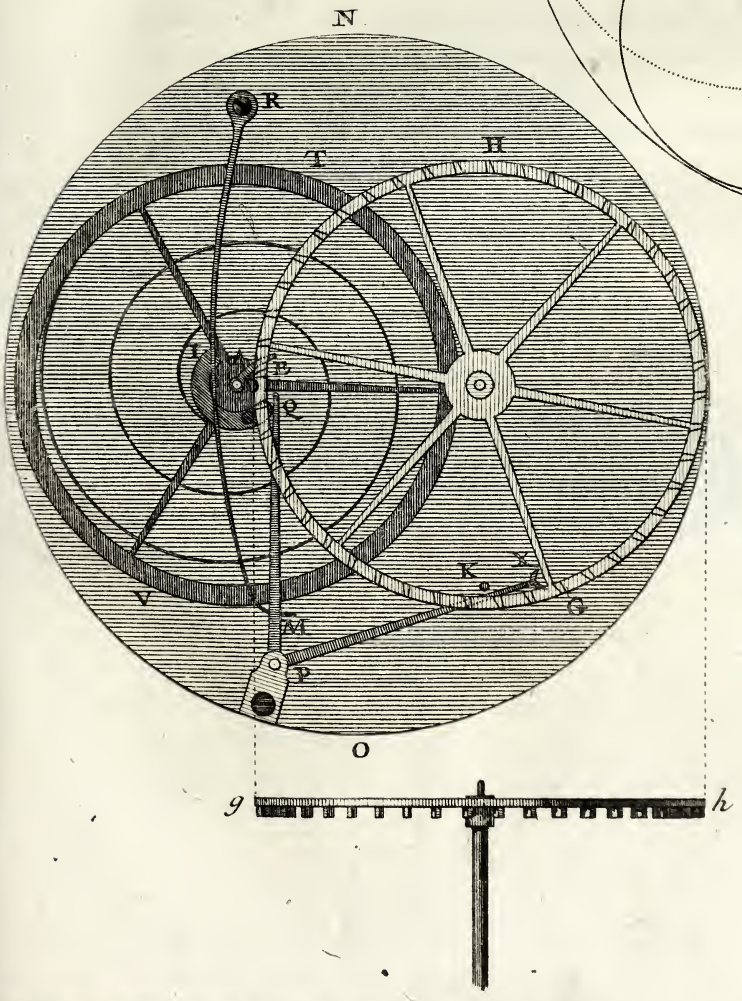


Fig. 1.



de la Gardette Sculp.

2102

K. U. K. TECHNISCHE
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

1748.
N°. 482
& 483.

CHANDELIER
A HUILE,
OU EN FORME DE FLAMBEAU,
ET BOUGEOIR,
INVENTÉS
PAR M. L'ABBÉ DE PREIGNEY,
EN 1748,
PERFECTIONNÉ PAR L'AUTEUR EN 1755.

LA premiere planche repréſente le flambeau & ſon profil, tel que M. l'Abbé de Preigney l'a produit en 1748. Nous le rapportons ici, parce qu'il ſervira à faire comprendre, avec plus de facilité, le méchaniſme de cette machine.

AB (fig. 1.) eſt l'extérieur du chandelier.

AC, piſton qui repréſente la chandelle.

DE (fig. 2.), profil, du même chandelier.

EF, réſervoir d'huile, auquel tient la tige GH.

IK, corps de pompe, dont l'extrémité I trempe dans le réſervoir d'huile, & qu'on ne retire que quand on veut remplir le réſervoir : à la partie I eſt une ſoupape.

LM, piſton garni de ſa ſoupape à l'extrémité L.

Le tuyau NMO fournit l'huile en pompant dans la capacité PR, & lorſqu'il arrive de trop pomper, l'huile retourne par le tuyau ST, ſe répand dans la pompe & dans la cuvette K, qui la conduit dans le réſervoir. Le piſton eſt encore enveloppé par un double tuyau de fer blanc VX, lequel eſt percé en deſſous aux endroits KX,

1748. Nº. 482 & 483.

où passe l'huile qui se trouve en trop grande quantité dessus le porte-meche Y ; il s'emboîte dans l'intérieur du premier tuyau : les deux tuyaux VD & le piston PML tiennent tous ensemble, de maniere que quand on pompe, toute cette partie s'éleve & s'abaisse alternativement.

Le fer blanc est une matiere qu'il est assez difficile d'entretenir d'une certaine propreté, par rapport au suintage auquel il est sujet ; d'ailleurs l'inventeur ayant eu pour objet d'étendre l'usage de ces sortes de flambeaux, les a depuis faits en étain, & a commencé par leur donner une forme plus gracieuse, comme on le voit par la figure 1 de la planche 2 ; & pour ne point ternir le corps de la bougie, qui doit être en émail, & fournir l'huile avec plus de facilité, il y applique une petite poire P, qui tient à l'extrémité d'un petit cordon Z, attaché au point W du orps de pompes. (*Voyez les Développemens*).

Cette planche contient en détail toutes les parties qui composent le chandelier ; elles ont été dessinées sur les pieces même développées par l'Auteur. On ne fera donc qu'indiquer simplement leurs positions respectives.

Le binet A est à vis, & s'applique à la partie supérieure B de la tige. La vice C entre dans l'écrou D ; la piece DF, aussi longue que la tige du chandelier, porte à l'extrémité F de ce corps de pompe la soupape E ; GH est une conduite qui entre dans le corps de pompe DF ; elle a aussi sa soupape O.

La piece IK se soude à l'extrémité G ; le bassin L est en vis intérieurement pour recevoir la vis M : MN est la représentation de la bougie, en verre émaillé, qui imite la bougie en grosseur, blancheur & transparence.

Y, plancher que l'on place sur la partie K ; & sur ce plancher, on établit le corps de lampe Q ; c'est où l'on enferme la meche.

R, porte-meche qui s'ajuste sur la vis du corps de lampe Q.

1748. N°. 482 & 483.

Le tuyau de conduite S T eſt creux dans toute ſa longueur, & traverſe tout le corps du chandelier ; l'extrémité S s'engage dans l'ouverture V du corps de lampe Q, & ferme exactement le trou X du plancher Y.

On peut appliquer à ce flambeau un réverbere (fig. 2.) fait en fer blanc ou autre matiere ; ſi on le faiſoit en porcelaine, il ſeroit plus aiſé de le maintenir toujours très-net, par la facilité que l'on auroit à le nettoyer.

On peut prendre le flambeau par la bougie même ſans crainte qu'elle ſe détache de ſon pied, parce qu'elle eſt retenue au corps de lampe.

On peut incliner de toute façon le chandelier, ſans qu'il ſe répande une ſeule goutte d'huile : j'ai même vu rouler ce chandelier ſans voir tomber d'huile ; cependant il ne faudroit pas qu'il fût ni trop plein, ni trop long-temps couché.

On peut mettre de la meche au moins pour huit jours.

On fait auſſi des bougeoirs tel que la fig. 3, qui n'eſt que le même méchaniſme en raccourci.

L'Inventeur avoit des vues très-étendues ſur l'uſage de ce chandelier ; il prétendoit principalement le rendre propre à toutes ſortes de perſonnes, & dans toutes les circonſtances où l'on ſe ſert de bougie ou de chandelle, ſoit dans les appartemens, dans les bureaux, dans les comptoirs, &c. Il a préſenté un Placet au Roi, dans lequel il déduit tous les avantages que pourroit procurer à l'Etat un pareil établiſſement ; il prétend 1°. qu'il ſortira moins d'argent du Royaume pour l'achat des cires & des ſuifs.

2°. La conſommation des huiles engagera à la culture des terres preſqu'abandonnées, dans leſquelles on pourra ſemer des graines propres à fournir des huiles.

3°. La lumiere de lampes eſt plus favorable aux perſonnes qui travaillent aux ouvrages délicats, que celle de la chandelle

4°. Elles conſomment bien moins que les lampes

ordinaires, parce que l'huile ne peut point s'échauffer.

1748. N°. 482 & 483. 5°. Il prétend enfin que pour s'éclairer en huile quelconque, l'on ne dépensera pas plus que la moitié de ce qu'il en coute en suif.

La manufacture de ces sortes de bougies méchaniques à l'huile, étoit établie chez le sieur Preant, Marchand Potier d'Etain, sur la Place, à Saint-Denis en France.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Vendredi 6 Septembre 1748, MM. de Fouchy & Maraldi lisent le rapport suivant, sur un chandelier à l'huile de M. l'Abbé de Preigney.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un chandelier à l'huile, présenté par M. l'Abbé de Preigney. Le pied de ce chandelier est creux, & sert de réservoir à l'huile : la tige contient une pompe, dont le piston tient à une piece qui représente la bougie ; au haut de laquelle est la capacité qu'on peut nommer la véritable lampe. En haussant & baissant cette bougie dans le chandelier, on oblige l'huile de monter dans la lampe, qui en peut contenir pour plus d'une heure. Si en pompant plus long-temps qu'il ne faut, la lampe se trouve trop pleine, l'huile rentre dans le réservoir, par le moyen d'un intervalle pratiqué entre la lampe proprement dite, & l'enveloppe extérieure de la bougie. Quoique les lampes à pompe de cette espece soient connues depuis long-temps sous le nom de lampes d'Amiens ; cependant comme la pompe du chandelier est un peu plus simple, & que sa forme plus gracieuse le rend propre à beaucoup plus d'usage, nous croyons qu'à ces égards il pourra aussi être plus agréable au Public.

Chandelier à Huile.

Pl. I.

Fig. 1

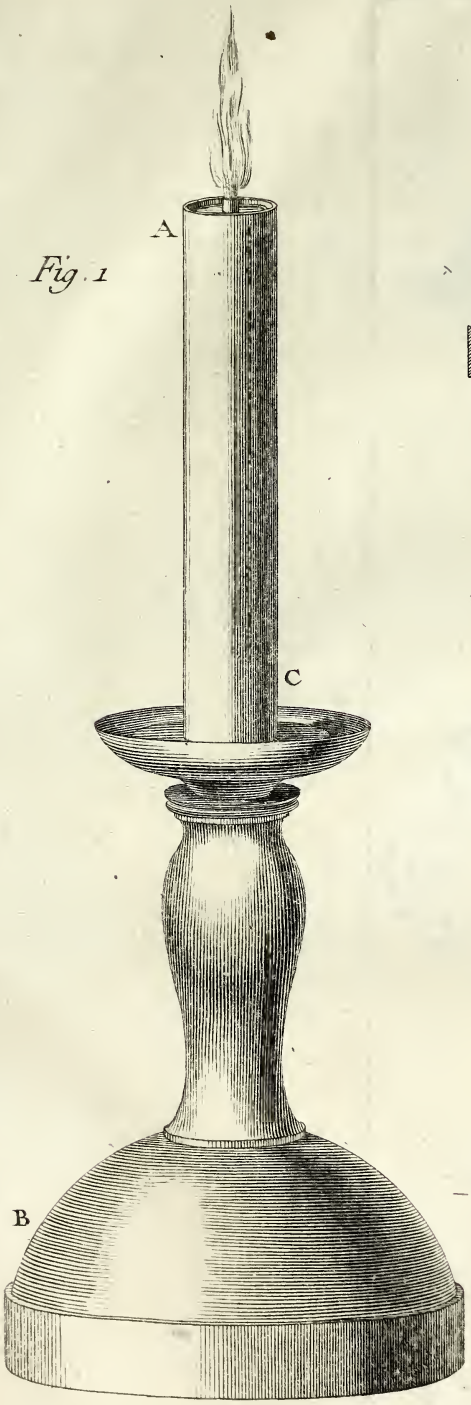
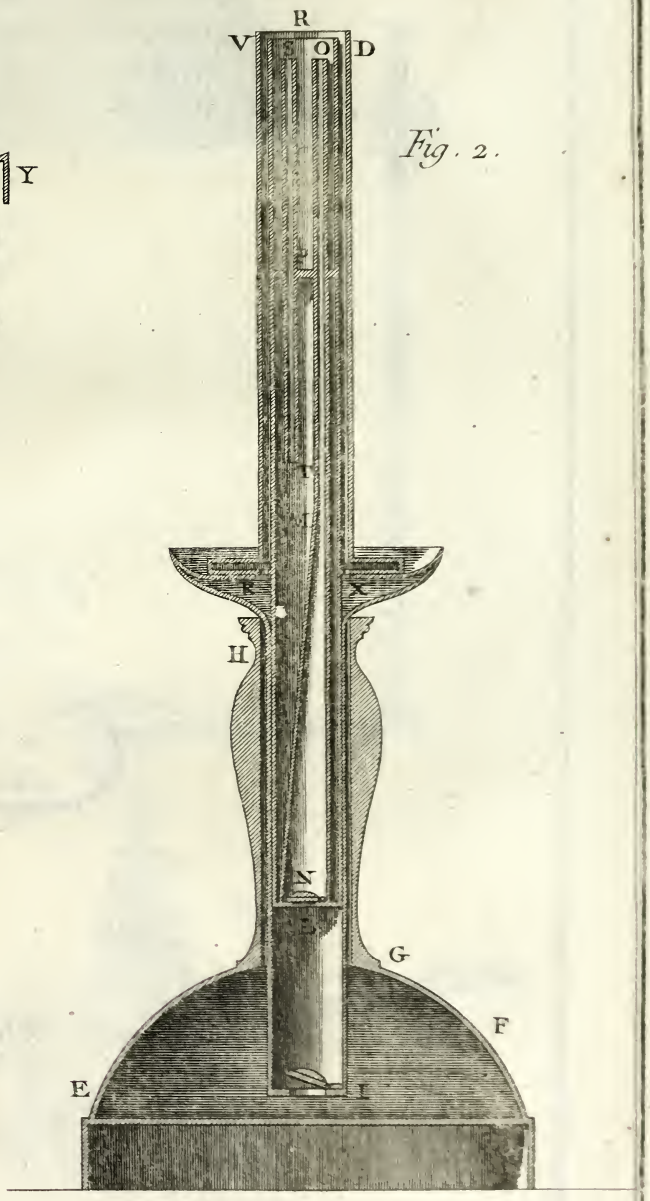
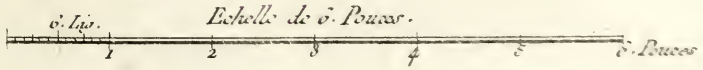


Fig. 2.

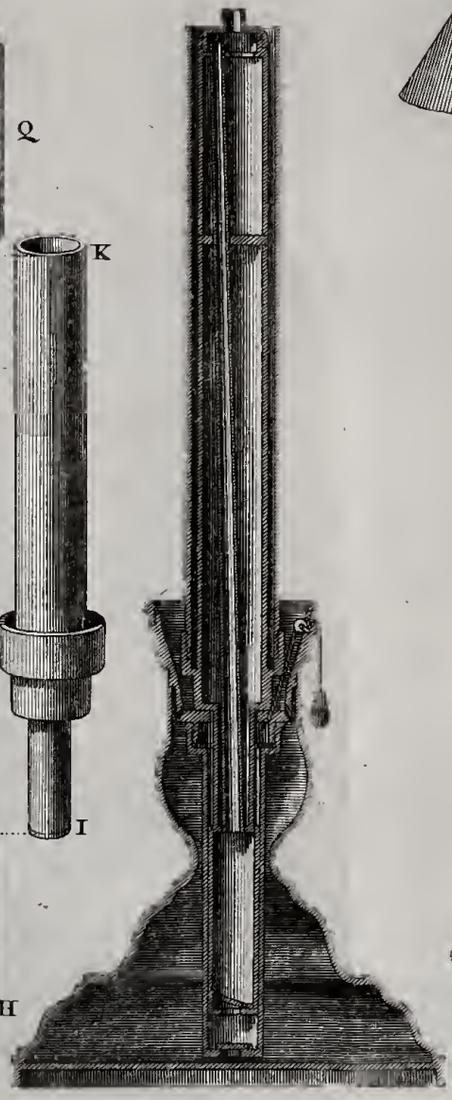


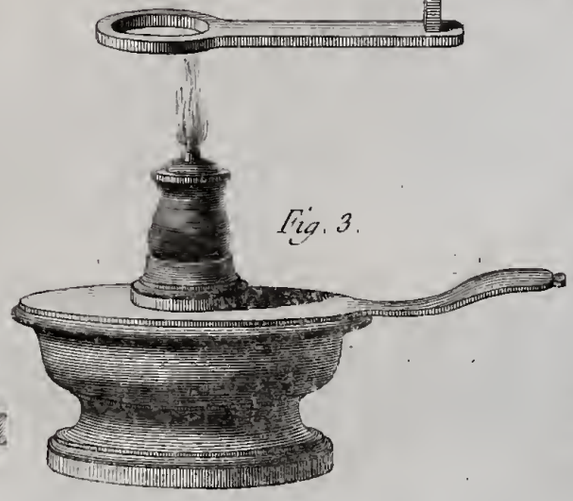


De la Gardette Sculp.

2192
MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

Pl. II.





Echelle de 1 2 3 4 5 6 Pouces

de la Gardette Sculp.

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1751.

MACHINE

1751.
N°. 484.

MACHINE
POUR REMONTER
LES PENDULES,
PAR LE MOYEN D'UN COURANT D'AIR,
INVENTÉE
PAR M. LE PLAT, HORLOGER.

LA premiere figure repréſente une caiſſe AB de trois pieds de long, un pied de largeur & deux pieds de hauteur : en diminuant vers la partie A, à peu près de la forme d'un grand ſoufflet de forge, elle eſt entiérement ouverte par ſes extrémités : la partie A traverſe le jambage d'une cheminée C bouchée par le devant, & l'extrémité B occupe la place de pluſieurs carreaux de vitre, de la croiſée la plus voiſine de la cheminée, dans laquelle l'air extérieur peut librement paſſer : le devant eſt fermé par des verres ou glaces qui contiennent l'air dans le tuyau, & qui permettent en même temps de voir dans l'intérieur le mouvement de la machine.

La petite boîte G contient un rouage que le moulinet D fait mouvoir ; les ailes de ce moulinet ſont inclinées à leur axe de la même maniere que celles d'un moulin à vent ordinaire. Ce méchaniſme eſt repréſenté en grand par la figure 2. L'on voit que le pignon E, qui tient à l'arbre du moulinet, fait mouvoir la roue F ; celle ci porte un deuxieme pignon qui fait tourner la roue G : le pignon de ſon centre engrene dans la roue H, dont le pignon

1751. N°. 484.

fait pareillement tourner la roue I, sur laquelle est concentriquement fixée une poulie K à pointe, autour de laquelle roule une corde LL jointe à l'axe par ses extrémités, & qui par le moyen des quatre poulies MMMM (fig. 1.) répond au poids N, au contre-poids O, & au mouvement de la pendule P. Cette pendule ne renferme aucune nouveauté; elle marque les heures, minutes & secondes, concentrique à l'ordinaire. Mais comme le courant d'air feroit continuellement tourner le rouage & monteroit trop le poids, l'Auteur interpose, entre la grande ouverture B de la boîte (fig. 1.), & le moulinet D, une petite vanne R, suspendue par un fil de fer, qui tient à l'extrémité S d'une bascule. Cette vanne est contre-balancée par le contre-poids T, moins pesant que la vanne, afin que celle-ci puisse tomber par son propre poids, & se mouvoir librement dans les coulisses où elle est ajustée; cette vanne doit être de papier ou autre matiere légere.

Effet.

Lorsque l'air fait mouvoir le rouage, & que le poids N monte, il rencontre l'extrémité S de la bascule qu'il éleve, & en même temps la vanne qui n'oppose qu'une très-petite résistance; pour lors le courant d'air se trouvant coupé n'agit plus sur le moulinet D: le tout étant en repos, il n'y a plus que le poids qui, par sa pesanteur, fait mouvoir la pendule; & suivant les expériences qu'en a fait l'Inventeur pendant une année, le poids doit rester dans cette situation à deux ou trois pouces de différence au moins, neuf mois de l'année: à l'égard de l'été, où le vent fournit le moins, le poids n'a descendu que six pouces dans les plus grandes chaleurs de 1750.

Les pieces ponctuées n'ont point été exécutées; elles ne sont ici représentées que comme une idée de l'Auteur, qui ne se proposoit de les appliquer que pour la conser-

vation de l'ouvrage ; il convient même qu'elles ſont inutiles, & que la petite vanne R ſuffira pour produire le même effet, d'autant qu'elle bouchera l'entrée par où paſſe le vent plus des trois quarts de l'année ; cependant en voici les propriétés. 1751. N°. 484.

V eſt une baſcule pour modérer le vent lorſqu'il eſt trop fort ; ſa chûte, qui pourroit être trop précipitée, eſt ralentie par le volant X, qui porte un pignon, lequel engrene dans le rateau Y ; ajuſté au pied de la baſcule, il empêche les ſecours que le reſſort Z pourroit procurer.

L'on voit que ces pieces de précautions ne peuvent eſſentiellement ſervir que dans des cas où le vent s'introduiroit avec trop de force dans le tuyau, ce qui ne peut arriver que très-rarement, & que l'on peut d'ailleurs éviter par des moyens beaucoup plus ſimples.

La pendule eſt ſoutenue par un croiſſant, dont le pied W eſt fermement attaché ſur la boîte : à l'égard du mouvement, il eſt compoſé, pour aller ſoixante jours avec ſon poids de dix livres, qui ne fait que cinq livres pour le tirage du mouvement, ſur une poulie de huit lignes de diametre : ſans le ſecours de ladite machine, c'eſt un terme quinze fois plus long qu'il ne faut, ſuivant les obſervations que l'Auteur a faites pendant les trois mois d'été, avec le ſecours de ſon remontoir. On peut le prendre plus long ou plus court, par une combinaiſon ſur la variété des vents priſe dans différentes années : on ne parle point des autres mois, parce que la force des vents eſt plus que double des trois ou quatre mois de l'été.

Les quatre poulies de renvoi M M M M peuvent être ſupprimées par un arrangement différent à celui que l'Inventeur a été obligé de prendre, par rapport au lieu où la machine a été exécutée.

M. le Plat avoit encore en vue une conſtruction particuliere de tuyau, ſubſtituée à la place d'une cheminée ; mais il n'étoit pas décidé ſur les proportions dont elle

1751. N°. 484.

peut être susceptible, & n'a rien donné d'assez clair sur cet objet pour être rapporté ici.

La plupart des remontoirs de pendule que l'on cite dans le certificat ci-après, en produisant le même effet, sont d'une construction beaucoup moins embarrassante que ce que M. le Plat propose, qui cependant peut être simplifié suivant les endroits où l'on voudroit l'établir.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du Samedi 30 Janvier 1751.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine proposée par M. le Plat, Horloger, pour remonter les pendules par le moyen d'un courant d'air.

Les Horlogers instruits, par la raison & par l'expérience, que les horloges à poids vont avec plus de justesse que celles qui sont à ressort, ont imaginé différens moyens pour substituer des poids aux ressorts des mouvemens des pendules à consoles, dans lesquelles on ne peut faire descendre des poids que de quelques pouces.

Le moyen le plus simple qui se présentoit pour faire marcher une pendule pendant plusieurs jours, en ne faisant descendre le poids moteur que d'une très-petite quantité, étoit de multiplier les roues du mouvement : mais en employant un plus grand nombre de roues, les horloges devenoient moins exactes, & plus sujettes à arrêter.

Pour avoir des pendules plus régulieres, avec un poids qui descend très-peu, on a imaginé différentes machines, pour remonter le poids de temps en temps.

M. Godron a fait une de ces machines qui remontoit le poids du mouvement de deux en deux, ou de trois en trois minutes.

M. le Bon, Horloger, M. de Boistissendeau, & dans la suite M. Thiout, ont fait remonter les poids des mou-

vemens de leurs pendules, de demi-heure en demi-heure, ou d'heure en heure, par le moyen du reſſort de la ſonnerie.

1751. No. 484.

M. d'Ons-en-Bray a fait exécuter à Berci une pendule que l'on remonte ſans le ſavoir, en ouvrant la porte de la chambre dans laquelle cette pendule eſt établie; & M. Thiout, dans ſon Traité d'Horlogerie, a donné le moyen de remonter une pendule ſemblable, en ouvrant & fermant la porte de la chambre, en ſorte que ſi l'on eſt aſſuré qu'on ouvrira ou fermera la porte de la chambre, avant que le poids ſoit en bas, la pendule ne ceſſera jamais d'aller.

Toutes ces machines, excepté la premiere, ſont conſtruites de façon que dans le cas où le poids eſt remonté juſqu'à une certaine hauteur, leur mouvement n'agit plus pour remonter ce poids.

Ce qu'on a fait pour remonter le poids d'un mouvement de pendule par le moyen d'un reſſort ou par le mouvement d'une porte, on le pourroit faire par un courant d'air; & c'eſt ce moyen que M. le Plat a choiſi pour remonter le poids de la ſienne. Il place un moulinet à ſix ou à huit ailes, inclinées à ſon axe comme celles d'un moulin à vent, dans un tuyau horizontal, dont une ouverture eſt hors de la chambre ſur la rue, & dont l'autre ouverture eſt dans le tuyau d'une cheminée fermée par en bas. L'axe de ce moulinet porte un pignon qui engrene dans une premiere roue; le pignon porté par l'axe de cette premiere roue engrene dans une ſeconde, & ainſi de ſuite juſqu'à une quatrieme roue, dont l'axe porte une poulie garnie de pointes dans ſa gorge; & comme le moulinet tourne pour peu que l'air circule dans le tuyau, la poulie, qui eſt ſur l'axe de la quatrieme roue, tourne auſſi, & remonte par conſéquent le poids par le moyen d'une corde ſans fin.

Pour empêcher que le vent ne monte le poids plus

1751. N°. 484.

qu'il ne faut, M. le Plat a pratiqué au plus haut où le poids doit monter, une petite baſcule ou levier que le poids fait lever lorſqu'il y arrive : ce levier tire une petite vanne de papier, qui ferme le paſſage du tuyau, & empêche l'air d'agir ſur le moulinet.

Cette machine de M. le Plat nous a paru bien imaginée, & utile pour ceux qui craignent d'oublier de remonter leur pendule, ou qui veulent s'en épargner le ſoin.

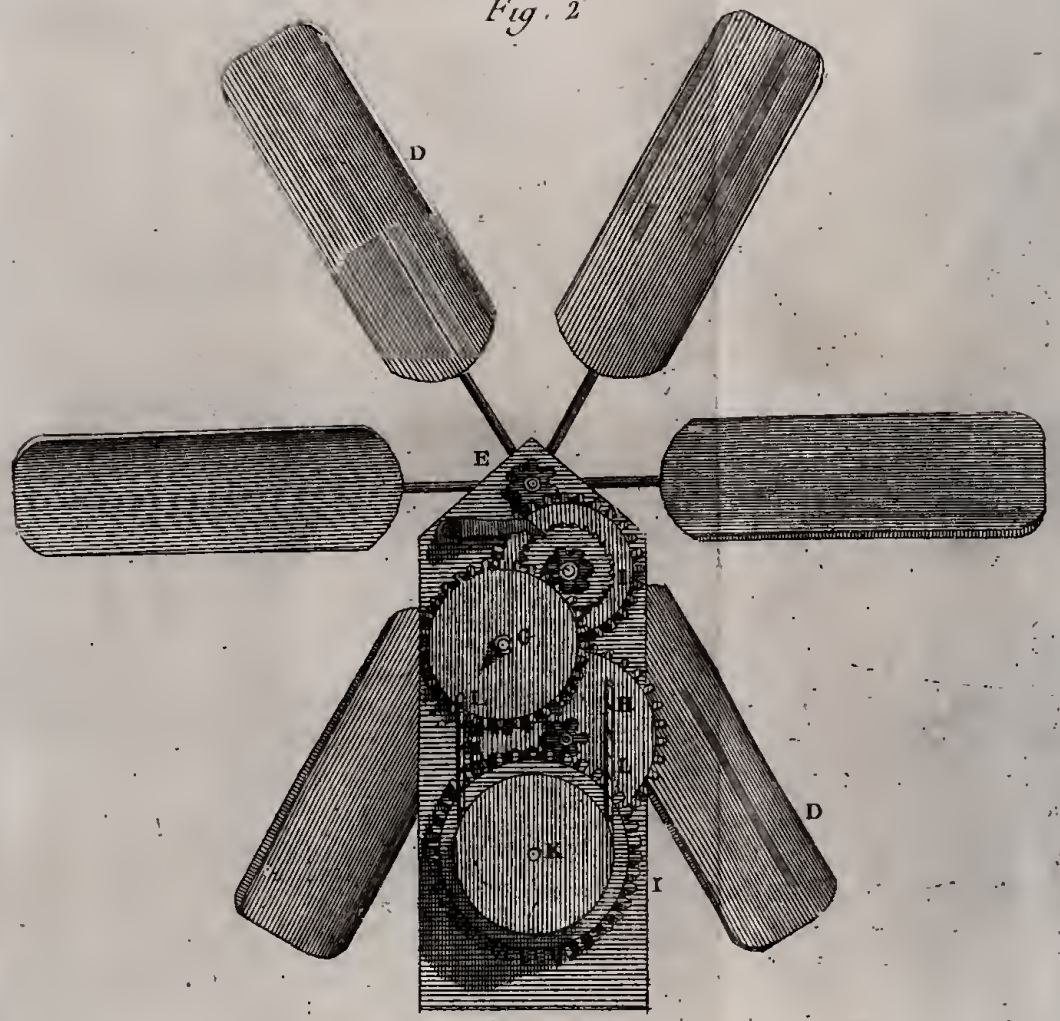
A l'Académie, ce 30 Janvier 1751.

Signés, CAMUS;

DEPARCIEUX, *avec paraphe.*

Machine pour remonter les Pendules, par le moyen d'un courant d'air

Fig. 2



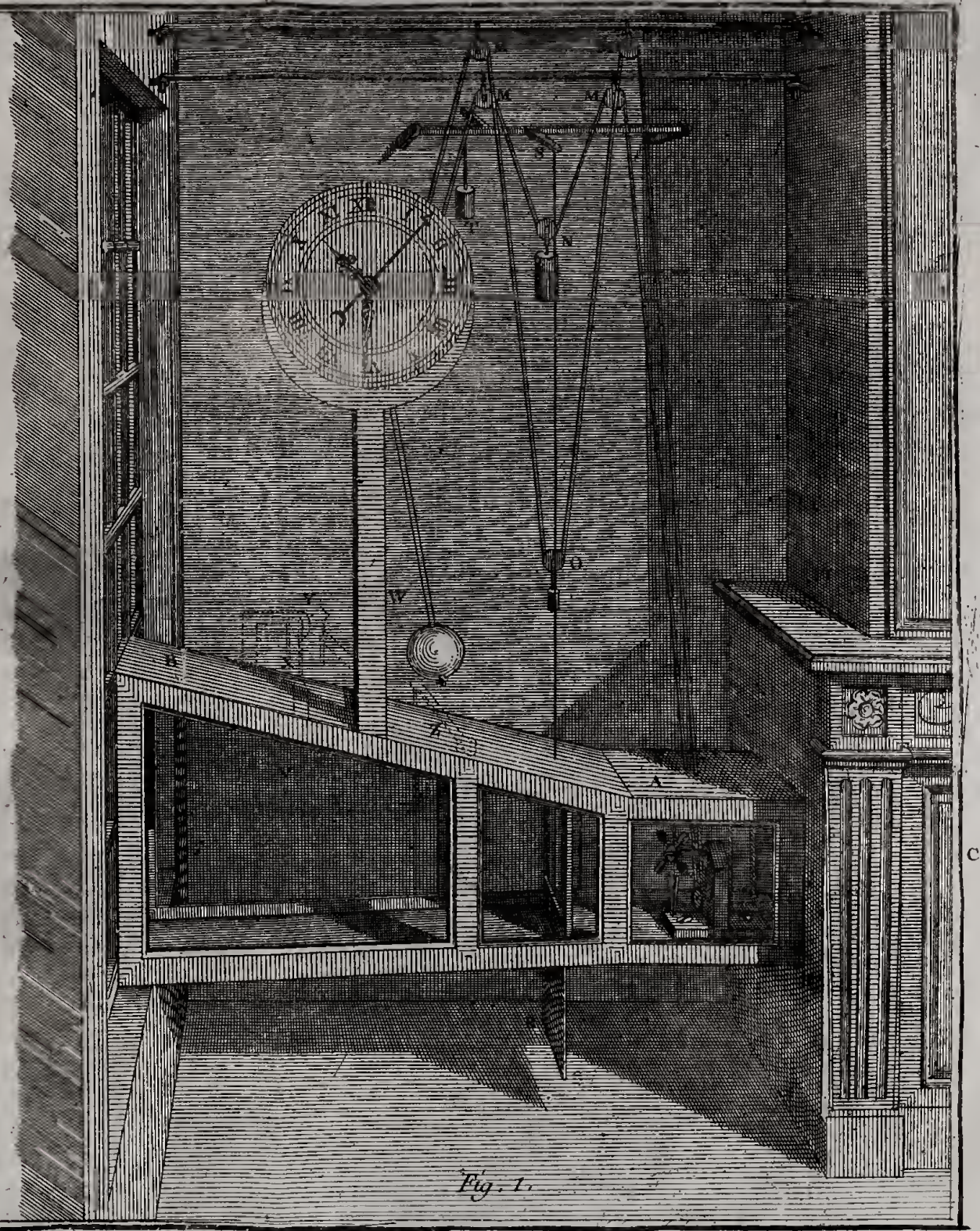


Fig. 1.

1751.
N°. 485
& 486.

MACHINE
A RABOTER LE FER,
INVENTÉE
PAR LE Sr NICOLAS FOCQ,
HORLOGER.

LE Sr Nicolas Focq, Entrepreneur des machines à feu de Charleroy & de Condé, proposa de substituer des corps de pompes de fer battu, de son invention, à la place de ceux de fer coulé, actuellement employé à la Machine de Marli; & comme il étoit juste qu'il prouvât les avantages des siens sur ceux-ci, on lui dit d'en faire des épreuves, ce qu'il a exécuté depuis avec tout le succès desiré.

Pour y parvenir, le sieur Focq a construit sa machine au Pont-à-Lan, sur le chemin de Binche, à un demi-quart de lieue de Maubeuge: elle est composée (fig. 1.) d'une moyenne roue E, placée entre deux lanternes H, I, dans le même plan vertical. La lanterne inférieure I est mise en mouvement par une manivelle G, garnie d'un balancier CC; & la lanterne supérieure H communique ce mouvement à une roue BB, dentée dans la moitié de sa circonférence. A l'arbre de cette roue est fixée la roue de bois à gorge AA, dont la demi-circonféence est enveloppée par une corde; les bouts de cette corde, après avoir passé sur les poulies de renvoi K, L, M, N, O P viennent s'attacher aux extrémités HH, fig. 2. Pl. II., d'un rabot, dont on développera ci-après les parties

1751. N°. 485 & 486.

séparées. Ce rabot est saisi entre deux grosses barres de fer quarrées, parallelement & horizontalement posées, entre lesquelles se dirige le vat & vient qui est le rabot même. Le fer de ce rabot est une espece de croissant, qui coupe par les extrémités de ses cornes, de maniere qu'en tournant alternativement la manivelle G (fig. 1.), tantôt d'un sens, & tantôt de l'autre, il n'y a aucune perte de temps : voici l'explication des parties qui composent le rabot.

A A, (fig. 2.) tranchant du rabot, duquel la trempe est inconnue.

B, latte ou douve de fer que l'on rabote.

C, assemblage du rabot.

D, visses qui appuient sur l'assemblage du rabot, pour lui donner plus ou moins de mordant.

E E, feuilles de ressort, qui servent à égaliser le mouvement du rabot.

F F, barres de fer ou jumelles, qui servent à contenir l'arbre du rabot.

G, arbre du rabot.

H H, corde qui fait mouvoir le rabot.

Les corps de pompe étant composés de douves de fer battu, assemblés & cerclés de même matiere, les fonctions de la machine sont de raboter chaque douve séparément sur leurs champs, & d'alaiser ensuite tout le corps de pompe, afin d'en rendre les parois parfaitement cylindriques & polis. Pour cela on assujettit le corps de pompe ou buse D sur la machine, comme il est représenté dans la figure 1.

Pour faire prendre à chaque douve sur sa largeur la courbe qui lui convient, par rapport au cercle dont elle fait partie, on la fait battre par un maca, dont la masse forme le segment du cercle, & porte sur une enclume concave ; ensuite de cette opération, on établit chaque douve sur son champ, pour la raboter à plat ou en feuillure, ainsi que le sieur Focq le pratiquoit dans la plupart des

tuyaux

uyaux qu'il conſtruiſoit de façon que les joints ſe recouvrent à demi-épaiſſeur avec beaucoup d'exactitude.

1751. N°. 485 & 486.

On peut faire des corps de pompe depuis ſept pieds de longueur juſqu'à dix, & depuis dix pouces de diametre juſqu'à quatre pieds. J'en ai vu neuf de ſept pieds, dont huit ſont de dix pouces de diametre, & le neuvieme de quinze pouces, le tout dans œuvre : ils étoient remplis d'eau depuis trois mois ; ils avoient été faits pour eſſai : l'on ne s'appercevoit d'aucune humidité extérieure, ni le moindre jour qui pût occaſionner des pertes. Quant à la ſolidité de ces corps de pompes, les dimenſions que l'on va décrire ſemblent donner à cet égard des aſſurances bien certaines ; il ne reſte qu'à s'aſſurer de même de la perfection qui doit ſe trouver dans l'intérieur du cylindre, & c'eſt ce que je n'ai pu vérifier.

Chaque corps de pompe de dix pouces de diametre & de ſept pieds de longueur, eſt formé de neuf douves, aſſemblées & ſerrées par douze cercles de fer, qui ont trois pouces de largeur, & ces extrémités terminées par des collets de deux pouces de largeur, percés des trous néceſſaires à la jonction de pluſieurs parties enſemble : les cercles ſont de ſix lignes d'épaiſſeur ; mais les douves ont neuf lignes par un bout & ſix lignes par l'autre, & forment un cône tronqué.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du Mercredi 30 Juin 1751.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine à raboter le fer, préſentée & exécutée par le ſieur Nicolas Focq, Serrurier à Maubeuge, & Entrepreneur de machines hydrauliques à feu.

Le corps du rabot du ſieur Nicolas Focq eſt une barre de fer bien dreſſée, de trois pieds de longueur, garnie dans ſon milieu d'un fer ou ciſeau propre à couper le fer.

1751. Nos. 485 & 486.

Cette barre eſt terminée par deux talons fendus, qui embraſſent la piece que l'on rabotte.

Le ciſeau ou fer du rabot eſt une eſpece de croiſſant, qui coupe par les extrémités de ſes cornes, enſorte que la piece qu'on rabotte eſt également coupée dans l'allée & le retour du rabot. Le tranchant du ciſeau peut avoir depuis trois quarts de pouce juſqu'à un pouce & demi de large.

La queue du rabot eſt contenue entre deux jumelles de fer bien dreſſées, & y eſt aſſujettie par le moyen de pluſieurs reſſorts qui rendent le frottement & le mouvement plus doux. La barre de fer dreſſée, qui fait l'office de fuſt pour le rabot, eſt tirée par ſes extrémités au moyen d'une forte corde qui paſſe ſur deux poulies & ſur une roue, qui tournent alternativement en ſens contraires, pour faire aller & venir le rabot.

Le ſieur Focq, en conſtruiſant cette machine, a eu principalement en vue de conſtruire & d'alaiſer des corps de pompe d'un très-grand diametre, pour des machines hydrauliques à feu. Ces corps de pompes ou cylindres ſont compoſés de pluſieurs douves de fer forgé, aſſemblées par des cercles de même matiere.

Le rabot dont on vient de rendre compte, ſert non-ſeulement pour dreſſer les douves & les mettre de largeur avant de les aſſembler, mais encore à perfectionner & unir la courbure intérieure de leur aſſemblage.

Cette machine nous a paru ſimple & ingénieuſement compoſée pour l'uſage auquel elle eſt deſtinée. Ainſi nous croyons qu'elle doit être approuvée par l'Académie, & publiée dans le Recueil des Machines.

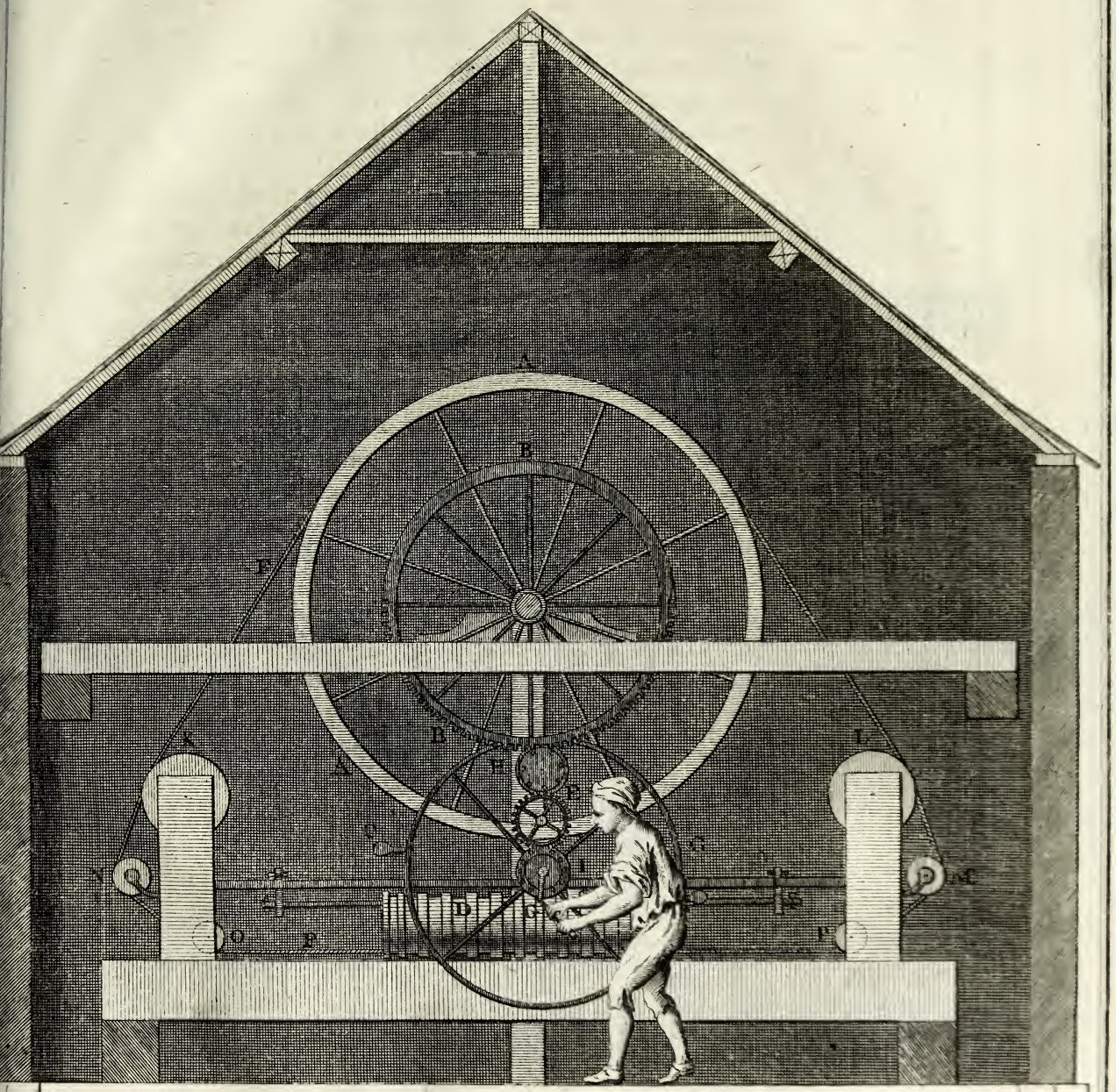
Fait à l'Académie, le 30 Juin 1751.

Signés, PAJOT D'ONS-EN-BRAY,

CAMUS,

NOLLET, *avec paraphe.*

Fig. 1.ere



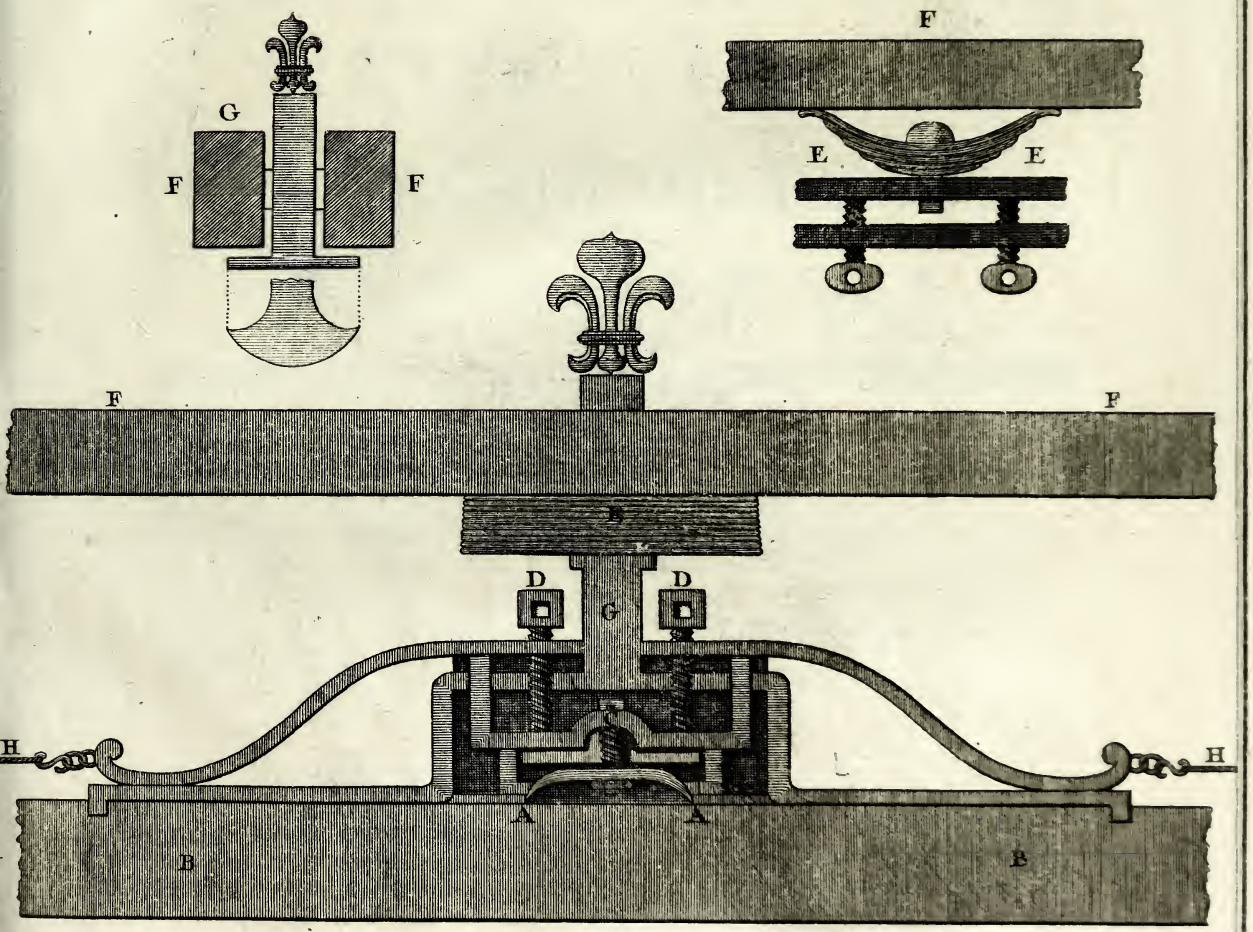
Echelle de 12 Pieds.

1 2 3 4 5 6 12 P.

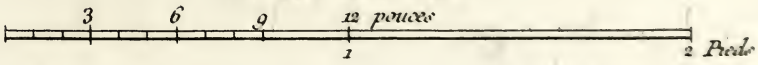
2102

MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTEK

Fig. 2.



Echelle de 2 Pieds



2192

MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1752.

1752.
N°. 487.

NOUVEAU VENTILATEUR

RECTIFIÉ

D'APRÈS CELUI DE M. HALLÉS,

PAR M. POMMIER,

INGÉNIEUR DU ROI POUR LES PONTS ET CHAUSSÉES.

TOUT le monde connoît l'utilité des ventilateurs, & le bon uſage qu'on en peut faire pour la ſanté. Perſonne ne doute que la plupart des maladies ne proviennent que du mauvais air que nous reſpirons. C'eſt d'après ces réflexions, ſi néceſſaires à l'humanité, que M. Hallés a travaillé ſur cette matiere ; ſon but étoit d'en faire l'application dans les Vaiſſeaux, dans les Hôpitaux, dans les Mines & dans les Salles de Spectacle.

M. Demours a fait la traduction d'après les Mémoires de M. Hallés, & qu'il a publiée en 1744.

On a établi un ventilateur à l'Hôtel Royal des Invalides en 1748 ; il eſt décrit parmi les Machines qui ont été préſentées & approuvées dans cette même année.

Dans les lieux vaſtes & fort étendus, il eſt facile d'y établir les ventilateurs qui ont été propoſés juſqu'ici ; mais ce ne ſont point ces poſitions où ils ſont les plus néceſſaires : le renouvellement d'air s'y fait aiſément par des moyens plus ſimples.

Le ventilateur des Invalides, que je viens de citer, a été reconnu préférable à celui de M. Hallés ; & comme l'application la plus utile que l'on en puiſſe faire eſt de renouveller l'air dans les capacités les plus reſſerrées & les mieux fermées, c'eſt auſſi dans les Vaiſſeaux où l'on

peut en faire le meilleur usage. Pour le rendre propre à y
1752. être employé, il faut chercher à en diminuer le volume,
N°. 487. sans rien perdre de ses avantages; voilà l'objet de M.
Pommier : celui qu'il propose tiendra moins de place.

Cependant le Journal de Trévoux, du mois d'Avril 1751, p. 806, indique un Mémoire sur la corruption de l'air dans les Vaisseaux, par M. Bigot de Moroque, Capitaine de Vaisseaux, & Correspondant de l'Académie. Cet Officier dit avoir fait usage du ventilateur de M. Hallés dans le Vaisseau le *Sorbay*. Cette machine n'avoit que quatre pieds de long, sur vingt pouces de large & douze d'épaisseur; avec le travail de deux hommes elle répandoit plus de vingt-cinq mille pieds cubes d'air par heure, & cette quantité étoit suffisante pour renouveller plus de quinze fois pendant ce temps-là, l'air de la cale aux vivres dans un bâtiment tel que le *Sorbay*.

On voit par cet exemple que l'on peut soumettre le volume du ventilateur de M. Hallés au service des Vaisseaux, & purifier l'air dans les cales, principalement dans ceux qui font la traite des Negres à la côte de Guinée.

M. Pommier donne dans son Mémoire une description abrégée du ventilateur de M. Hallés, pour servir de comparaison à la rectification qu'il en a faite; mais comme elle n'est point accompagnée de figure, je l'ai cru inutile ici. Il termine cette dissertation par dire qu'on aura donc pour le volume d'air, en mouvement ou comprimé, cinquante pieds cubes, qui est la même quantité que son ventilateur en comprime avec une seule boîte, de même dimension qu'une des deux de M. Hallés, & avec le même équilibre; c'est ce que M. Pommier démontre par la description suivante du sien : c'est au Lecteur à consulter l'un & l'autre.

Description & dimensions du nouveau Ventilateur rectifié.

La fig. 1. (c'est M. Pommier qui parle) représente

mon ventilateur prêt à mettre en mouvement ; ſa boîte en ſapin eſt de toute part d'un pouce d'épaiſſeur ; ſes dimenſions, meſurées en dedans, ſont de ſix pieds de longueur, cinq de large & un pied dix pouces de hauteur, attendu deux pouces d'épaiſſeur pour deux diaphragmes de même bois, qui doivent y être placés, & qui ſeront emboîtés de chêne par les deux bouts : le circuit deſdits diaphragmes ſera garni d'une bande de cuir, pour que l'air ne s'échappe pas ſi facilement ; la capacité ſera donc de cinquante pieds cubes, comme une des deux boîtes de M. Hallés. En A, (fig. 1.) c'eſt un arbre ſervant de point d'appui avec double levier du ſecond genre, qui fait hauſſer ou baiſſer l'étrier B, à l'aide de la puiſſance appliquée en G. Cet étrier donne le mouvement à un diaphragme inférieur poſé diagonalement. A l'autre extrémité du levier eſt une tige C, qui, à l'aide de la puiſſance F, fait agir un autre diaphragme ſupérieur poſé comme l'inférieur, & par conſéquent à côté l'un de l'autre : l'effort des deux puiſſances donne un mouvement commun aux deux diaphragmes ; c'eſt-à-dire, que quand une des puiſſances fait preſſion ſur une des branches du levier, l'autre agit pour enlever la branche oppoſée, & en même temps un des diaphragmes s'éleve pendant que l'autre baiſſe.

1752. N°. 487.

En tête de la boîte ſont ſix ſoupapes ou clapets de ſapin mince, retenus avec charnieres de cuivre, pour en éviter la rouille, dont les trois côtés, 1, 2 & 3 s'ouvrent en dehors, & les trois autres, 4, 5 & 6 en dedans. Ces dernieres ſoupapes ſervent à l'aſpiration, & les premieres au refoulement ; les deux ſupérieures 1 & 4, ainſi que les inférieures 3 & 6, ont un pied de longueur ſur ſix pouces de hauteur, ce qui laiſſera aſpirer & refouler, dans le même temps & à chaque vibration du levier, une colonne d'air de cinquante pieds de hauteur ſur un pied quarré à ſa baſe : les deux autres ſoupapes du milieu 2 & 5 auront enſemble la même ſurface que les quatre autres priſes en-

1752. N°. 487.

ſemble ; c'eſt-à-dire, deux pieds de largeur ſur ſix pouces de hauteur, ce qui laiſſera aſpirer ou refouler une pareille colonne d'air, tant dans la ſeconde vibration du levier que dans la premiere ; l'une de ces ſoupapes s'ouvrant, comme il a déjà été dit, en dedans, & l'autre en dehors.

Les trois tringles 7, 8 & 9, poſées perpendiculairement à la tête du ventilateur, & dont les côtés ſont à queue d'arondes, ſervent à recevoir un des deux mouffles, repréſentés par les figures 2 & 4, qui ont l'un & l'autre différens uſages par rapport aux différens emplacemens du ventilateur, ce qu'on verra ci-après pour l'uſage des Vaiſſeaux.

Si on juge à propos de placer cet inſtrument ſoit à fond de cale ou aux entre-ponts, on fera uſage du mouffle, fig. 2, ayant ſa ſurface interne ouverte en AB ; il ſe placera à couliſſe, entre les deux regles à queue d'arondes 8 & 9, ainſi qu'il eſt repréſenté par les lignes ponctuées DE de la fig. 1. Ce mouffle eſt placé à l'effet de recevoir à chaque coup de levier l'air qui ſort des ſoupapes 1 & 3, ou de celle marquée 2 dans l'un ou l'autre ; car il ne ſort de l'air que par des ſurfaces d'un pied, pourquoi ſera fait à ce mouffle une ouverture quarrée CD, fig. 2, pour y placer un tuyau de planches d'un pied d'ouverture, pour laiſſer une iſſue à l'air qu'on refoule à chaque vibration du levier, & qui ſortira avec d'autant plus de vîteſſe que les puiſſances ſeront grandes ſur les deux extrémités du double levier, & par conſéquent proportionnelles aux preſſions faites ſur les diaphragmes.

Si malgré le peu de volume de mon ventilateur, ou pour quelques autres raiſons, il ne pouvoit ſe placer entre-pont, on pourroit en faire uſage en le plaçant ſur le tillac, pour lors on ſe ſerviroit du mouffle de la fig. 4, qui ſe poſe devant les ſoupapes intérieures 4, 5 & 6, & au lieu d'adapter le tuyau quarré ſur le devant, on le placera à

la

la baſe du mouſle en AB; & voici la maniere de s'en ſervir, afin d'aſpirer au dehors le mauvais air de tous les ponts en général, ou de quelques-uns en particulier, ſuppoſant toujours qu'il y ait aſſez d'ouverture pour que l'air extérieur puiſſe entrer & reprendre le vuide de celui aſpiré.

1752. N°. 487.

Ayant donc déterminé ſur le tillac la poſition la plus avantageuſe, pour y placer le ventilateur armé du mouſle dont il vient d'être parlé, on percera chaque pont à l'aplomb les uns des autres, par un trou de même grandeur que celui fait à la baſe du mouſle; & dans ces trous, on y placera un tuyau en planches comme CD en maniere de pompe, & dont l'extrémité D ſera à fond de cale, & l'autre C s'emboîtera à la baſe du mouſle, à chaque entre-deux des ponts comme en EF, & G doit être placé des portes à couliſſes, d'un pied quarré d'ouverture, à l'effet d'aſpirer l'air dans le même temps de tout le pont, en les laiſſant toutes ouvertes, & lorſqu'on ne deſirera d'aſpirer l'air que d'un des ponts, on fermera les portes à couliſſes, à l'exception de celles correſpondantes au pont dont on veut renouveller l'air; alors le mauvais air en étant aſpiré par ce tuyau, entrera dans le ventilateur par la ſoupape intérieure, & ſera refoulé par les extérieures. Voilà, à ce que je crois, toute l'explication qui peut être donnée pour former une idée juſte de cet inſtrument; il ne faut plus que prouver ſon effet double ſur celui de M. Hallés.

Démonſtrations qui prouvent que le volume d'air aſpiré & refoulé par mon ventilateur, eſt double de l'effet d'une des boîtes qui compoſent le ventilateur de M. Hallés; l'une & l'autre boîte du même cube.

Je me ſers, pour faciliter la démonſtration, de la ſection de mon ventilateur, priſe ſur la longueur & au droit des

soupapes intérieures, ce qui est représenté par la fig. 3.

1752. Il est bon aussi d'avertir, avant d'entrer en démonstra-

N°. 487. tion, qu'ayant mon diaphragme inférieur rompu en *a*, je le considere, ainsi qu'il le doit être, comme droit, & que je n'aurai point égard aux courbures de la tête & de la queue de la machine, ne voulant point entrer dans un détail qui n'en mérite point l'attention, pourquoi cette partie sera négligée; ce qui sera dit des surfaces le sera pareillement des solides, parce que la troisieme dimension du ventilateur, qui est en la profondeur, est constante dans toute la longueur & hauteur de la boîte.

La surface ou coupe A B C D de la machine, étant dans les proportions ci-devant données, elle aura dix pieds de surface; les deux diaphragmes *e d* & *c a b*, étant joints l'un contre l'autre & posés diagonalement, le premier *e d* arrêté en *e* par une charniere qui lui donne la liberté de se mouvoir de *d* en A; & le second *c a b*, aussi fixé par une pareille charniere en *c*, & se meut de B en D C. E G est une tige circulaire qui a pour centre celui commun au diaphragme: il en est de même de celui F, H: dans l'anneau E, traverse jusqu'à moitié un levier qui est arrêté par ses extrémités à l'étrier B H de la fig. 1, & par une clavette comme en H, ce qui communique le mouvement de vibration du levier au diaphragme inférieur *b a c* de la fig. 3: il en est de même de l'autre tige qui communique son mouvement au diaphragme supérieur, & qui est jointe par une charniere F, de la fig. 1, à une autre tige droite C.

Présentement si la puissance, qui est en G extrémité du levier F G de la fig. 1, presse sur l'étrier B, alors le diaphragme *c a b*, fig. 3, en descendant s'applique sur le fond de la caisse comme *c f g*, tandis que celui supérieur *d e* s'éleve en *h e*: chacun de ces diaphragmes étant de même longueur, & parcourant des arcs de cercle égaux *h d* & *b g*: les surfaces compriſes entre leurs mouvemens, sont deux triangles égaux & semblables, isolés & mixtilignes;

mais les surfaces de ces deux triangles prises ensemble, sont égales à toutes celles du parallélogramme ABCD, dont tout le volume d'air que contient le ventilateur, qui est de cinquante pieds cubes, est refoulé par la compression que cet air reçoit des diaphragmes ; il ferme les soupapes intérieures 6 & 4, pendant qu'il ouvre les deux extérieures, qui leur répondent pour se répandre dans l'athmosphere : pendant cette compression, la grande soupape intérieure 5 s'ouvre pour laisser entrer un nouvel air dans le vuide que laissent les deux diaphragmes en se séparant, pendant que l'autre grande correspondante & extérieure se ferme.

Il en est de même du second effort fait par la deuxieme puissance appliquée à l'autre extrémité du levier, pour remettre les diaphragmes dans la même situation qu'ils étoient avant la premiere opération, c'est-à-dire de les rapprocher l'un contre l'autre ; alors le diaphragme inférieur *c f g* remonte dans son diagonale comme en *c a b*, & celui supérieur *h e* descend aussi dans la même diagonale *de*. Ces deux diaphragmes parcourent donc toute la surface du parallélogramme, ce qui fait que le volume d'air qu'ils comprimment, est de cinquante pieds cubes, tandis que la compression de la seconde puissance du premier ventilateur, n'est que comme la premiere de vingt-cinq pieds cubes.

Lorsque ces deux diaphragmes, dans cette deuxieme opération, veulent se réunir dans leurs diagonales, la soupape intérieure 5 se ferme pendant que la correspondante extérieure s'ouvre pour laisser échapper l'air comprimé par les deux diaphragmes, & les deux autres soupapes intérieures 3 & 6, s'ouvrent pour faciliter un nouvel air de rentrer dans le ventilateur, pour remplacer le vuide que laissent les diaphragmes en se rapprochant, & les deux autres soupapes extérieures & correspondantes aux deux intérieures se forment. On peut voir quelle est la raison pour-

1752. N°. 487.

quoi je fais la soupape 5 & la correspondante, égales en superficie à celles 4 & 6, & leurs correspondantes prises ensemble ; c'est que l'air aspiré ou refoulé dans la premiere opération, est égale en volume de celui de la deuxieme, & qui sont l'un & l'autre égales à cinquante pieds cubes : mais dans une des pressions, les deux diaphragmes divisent le volume total d'air en deux parties égales, tandis que dans une autre suivante, ces mêmes diaphragmes réunissent tout le volume en un seul, pourquoi les deux soupapes qui y répondent sont égales aux quatre autres prises ensemble.

Pour que le ventilateur de M. Hallés fasse autant d'effet que le mien (c'est toujours M. Pommier qui parle), il faut donc qu'il y ait deux boîtes, chacune d'un volume égal au mien, ce qui fait cent pieds cubes de volume au lieu de cinquante.

On pourroit m'objecter qu'il y a, de plus que les cinquante pieds, deux parallelipipedes, l'un dessus & l'autre dessous, à l'effet de contenir les petites soupapes supérieures & inférieures, & qui contiennent ensemble sept pieds & demi cubes : mais dans l'autre ventilateur, il y a une augmentation au moins de neuf pieds, par un parallelipipede dessous la tête de chacune des boîtes, & par un espace assez considérable qui est entre chaque boîte, pour y placer l'arbre soutenant le levier, au bout duquel sont appliquées les puissances dont on peut négliger cette augmentation, puisqu'elle est commune dans les deux cas.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du 19 Février 1752.

NOUS soussignés Commissaires nommés par l'Académie, pour examiner un Mémoire de M. Pommier, Ingénieur du Roi pour les ponts & chaussées, contenant

la description & l'usage d'un nouveau ventilateur, rectifié d'après celui de M. Hallés ; nous avons trouvé qu'il 1752.
differe de celui de ce grand Physicien, par le nombre N°. 487.
des diaphragmes qu'il place dans la boîte du ventilateur, en mettant deux au lieu d'un, & par la position qu'il leur donne. Dans le ventilateur de M. Hallés, il n'y a qu'un diaphragme qui se trouve situé au milieu de la boîte parallelement à son fond, & qui, se mouvant circulairement sur une de ses extrémités, ne peut chasser qu'une quantité d'air égale à la portion du cylindre qu'il décrit. Dans le ventilateur de M. Pommier, les deux diaphragmes, au lieu d'être placés dans la boîte comme celui de M. Hallés, y sont situés diagonalement : une de leurs extrémités se trouvant en haut dans un des angles de la boîte, & l'autre en bas dans l'un des angles opposés, de façon que, par une section perpendiculaire de toute la machine, ils paroîtroient lorsqu'ils sont rapprochés l'un contre l'autre, comme la diagonale du rectangle formé par la section de la boîte. Ces deux diaphragmes sont mobiles respectivement sur les extrémités situées dans ses angles ; mais tellement que l'extrémité mobile de l'un des diaphragmes répond à l'immobile de l'autre. On conçoit par cette disposition que ces diaphragmes, par leur mouvement décrivant deux portions de cylindre égales à la capacité intérieure de la boîte, doivent chasser tout l'air qui y étoit contenu ; d'où il résulte qu'avec une boîte toute semblable à celles de M. Hallés, il a un ventilateur qui chasse deux fois plus d'air, ce qui ne peut être que fort utile sur les Vaisseaux, où l'on ne peut trop ménager la place : il est cependant bon de remarquer que dans cette construction, les soupapes d'inspiration doivent être très-grandes, & beaucoup plus considérables que dans celle de M. Hallés, parce qu'ici si l'air ne pouvoit passer avec assez de vîtesse à travers ces soupapes, on seroit obligé, pour mettre les diaphragmes en mouvement, de lever toute la colonne

d'air. Il paroît par le deſſein, que cette remarque eſt
1752. échappée à l'Auteur; mais c'eſt une choſe à laquelle il eſt
N°. 487. facile de faire attention dans l'exécution.

Signés, LE ROY.

DUHAMEL.

l'ventilateur rectifié d'après celui de M.r. Hales.

Fig. 4.

Fig. 1.

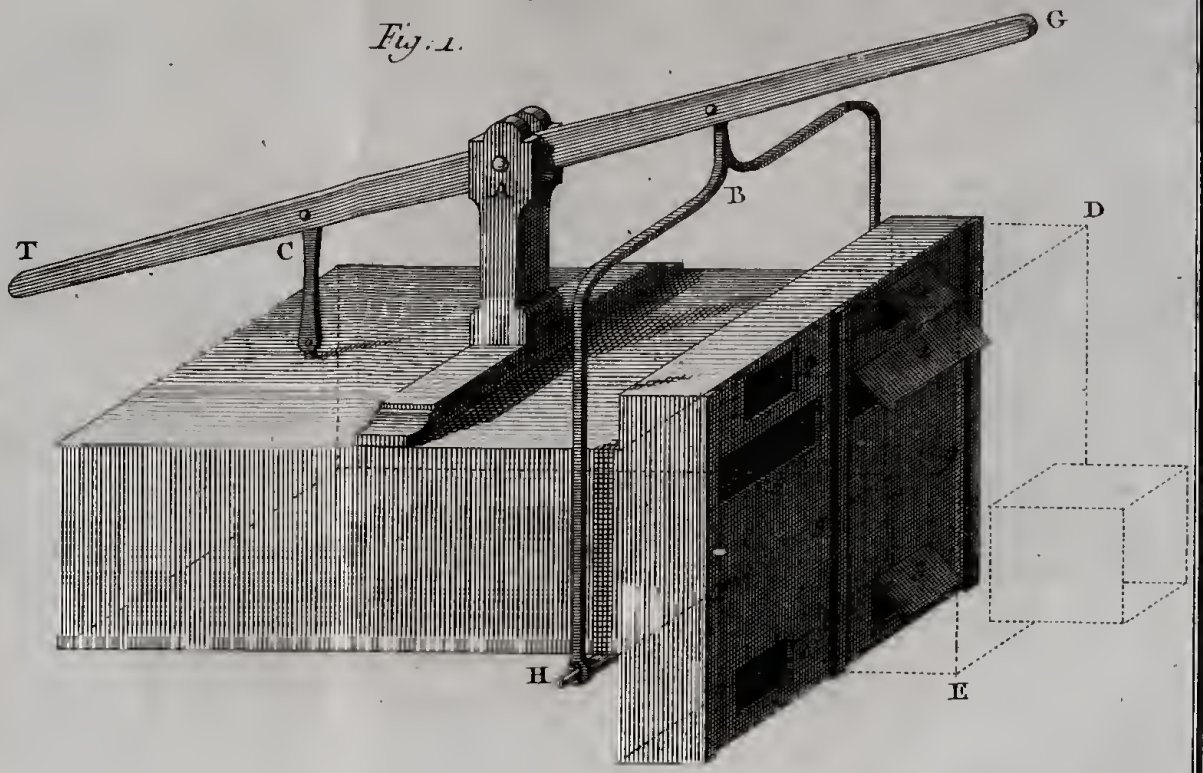


Fig. 3.

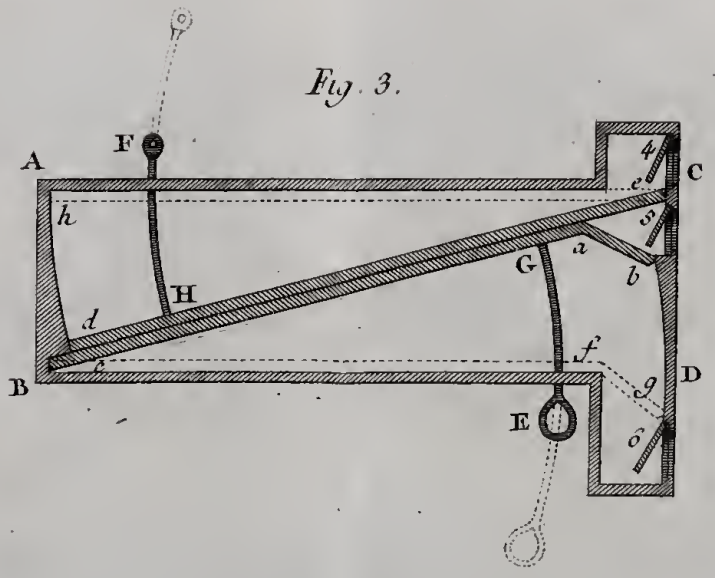
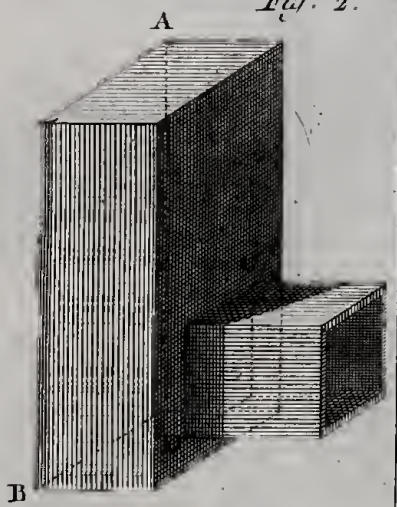


Fig. 2.



1752.

PENDULE
DE M. LE ROY, FILS AINÉ.

CETTE pendule, qui ne fut préſentée par ſon Inventeur que pour prendre acte, n'a pas eu cette année de certificat en forme; il dit alors à l'Académie qu'il ſe propoſoit d'y faire pluſieurs changemens.

PENDULE

1752.
N°. 488.

PENDULE A EQUATION, *INVENTÉE* PAR LE Sr FERDINAND BERTHOUD, HORLOGER A PARIS.

CETTE pendule eſt à ſonnerie; elle marque les années biſſextiles.

La roue de barillet de ſonnerie engrene dans un pignon qui fait un tour en vingt-quatre heures. La tige de ce pignon paſſe à la cadrature, & porte quarrément une aſſiette ſur laquelle eſt rivée la piece *a a*. Sur le prolongement de cette tige eſt ajuſtée la piece *ſo n* qui porte une dent partagée en deux parties, dont l'une eſt plus ſaillante que l'autre. Ce cylindre ou piece *ſo* peut monter & deſcendre ſur cette tige, dont la partie qui paſſe à travers le cylindre eſt ronde.

La partie *o* de la piece *ſo n* a une tige cylindrique, qui paſſe à travers la piece *a a*, qui, par ce moyen, en tournant entraîne avec elle la piece *ſo n*. C'eſt la partie *n* ou dent qui fait tourner la roue annuelle B, fendue à rochet de trois cent trente-ſix dents. Cette roue eſt maintenue par un ſautoir W. Dans les années biſſextiles, la partie la moins ſaillante de la dent de la piece *ſo n*, fait paſſer à chaque tour de la piece *a a* une dent de la roue annuelle, & lui fait faire un tour en trois cent ſoixante-ſix jours.

Dans les années de trois cent ſoixante-cinq jours, la

1752. N°. 488.

partie la moins saillante de la dent fait passer trois cent soixante-quatre dents de la roue annuelle ; & les deux dents de cette roue qui restent encore, sont prises en un seul tour de la piece *a a* par la partie la plus saillante de la dent *n* ; ensorte que les trois cent soixante-six dents de la roue annuelle sont prises en trois cent soixante-cinq fois qui répondent à autant de jours. Il reste à voir comment la piece *ſ o n* change de position, & monte pour présenter à la roue annuelle, trois fois en quatre ans, la partie la plus large de sa dent. L'étoile L L, divisée en huit parties, est mue par deux chevilles que porte la roue annuelle, dont une fait passer une dent de l'étoile le 31 Décembre à minuit, & l'autre le 29 Février à la même heure. Cette étoile porte une plaque qui passe entre la roue annuelle & le cadran, où est gravée : *premiere*, *deuxieme*, *troiſieme année*, & *année biſſextile*, lesquelles paroissent alternativement à travers une ouverture faite pour cet effet au cadran. Cette étoile porte les trois parties pareilles à celles P : ce sont des plans inclinés qui servent à éloigner de la piece *a a*, trois fois en quatre ans, la piece *ſ o n*, & lui font présenter la partie *n* de la palette pour faire passer deux dents de la roue annuelle. Le ressort *m* sert à faire redescendre la piece *ſ o n* aussi-tôt que le plan incliné lui en donne la liberté, ce qui se fait à l'instant que la palette fait passer la dent de la roue annuelle, qui répond au premier Mars.

La dent de l'étoile, parvenue à l'angle du sautoir *g*, est obligée de parcourir un espace qui éloigne en même temps le plan *ſ* de la piece *a a*, laquelle a un intervalle creusé dans la longueur du cylindre *ſ*. C'est dans cette partie que le plan incliné vient agir pour faire monter la piece *o ſ n*.

La roue A est celle du temps moyen, qui engrene à l'ordinaire dans celle C de renvoi, dont le pignon engrene dans celle de cadran. Sur cette roue A est atta-

chée une partie I *l* de cuivre, laquelle porte un petit pont *r* qui fait une eſpece de cage pour l'étoile E fendue en vingt parties. Cette étoile porte un pignon à lanterne de quatre dents, qui engrene dans la roue *b* du temps vrai; c'eſt en faiſant tourner l'étoile de l'un ou de l'autre côté, que l'on fait avancer ou retarder la roue du temps vrai, ſans que celle du temps moyen ſe meuve. Le levier F Z T mobile au point Z, ſert à produire cette variation. La partie T de ce levier porte deux chevilles; celle de la partie ſupérieure ſert à faire retarder l'aiguille du temps vrai, & l'autre au contraire à la faire avancer. Ce ſont les différens diametres de la piece O O taillée en limaçon, qui détermine la quantité de dents qu'une des chevilles doit faire paſſer, & dans quel ſens elle doit le faire. Ces pas de limaçon ſont déterminés par l'équation du jour: chaque pas de la piece O O comme *q* ſert pendant que l'équation eſt conſtante (puiſque tous ces pas ſont formés par des portions de cercle concentriques à la roue annuelle, & par conſéquent à la piece O fixée ſur la roue annuelle), & ils changent lorſque l'équation varie.

1752. N°. 488.

Le levier F Z T peut ſe mouvoir non-ſeulement en tournant ſur ſes pivots, mais encore monter & baiſſer ſuivant leur longueur: l'aſſiette de ce levier repoſe ſur la piece *aa*. Cette piece a une entaille *x*, qui ſe préſente à l'aſſiette à chaque vingt-quatre heures, à onze heures du ſoir, & lui permet de s'y enfoncer: alors le levier préſente l'une ou l'autre de ſes chevilles à l'étoile E, qui, emportée par la roue des minutes du temps moyen, rencontre une des chevilles du levier T, laquelle s'engage entre les rayons de l'étoile, & la fait tourner plus ou moins, ſuivant que la cheville ſe préſente loin ou près du centre. C'eſt cette quantité qui repréſente l'équation diurne: à minuit, l'entaille dans laquelle l'aſſiette étoit deſcendue, continuant à s'y mouvoir, fait remonter le levier par un plan incliné fait à l'entaille. Le levier reſte élevé juſqu'à onze heures

1752. No. 488.

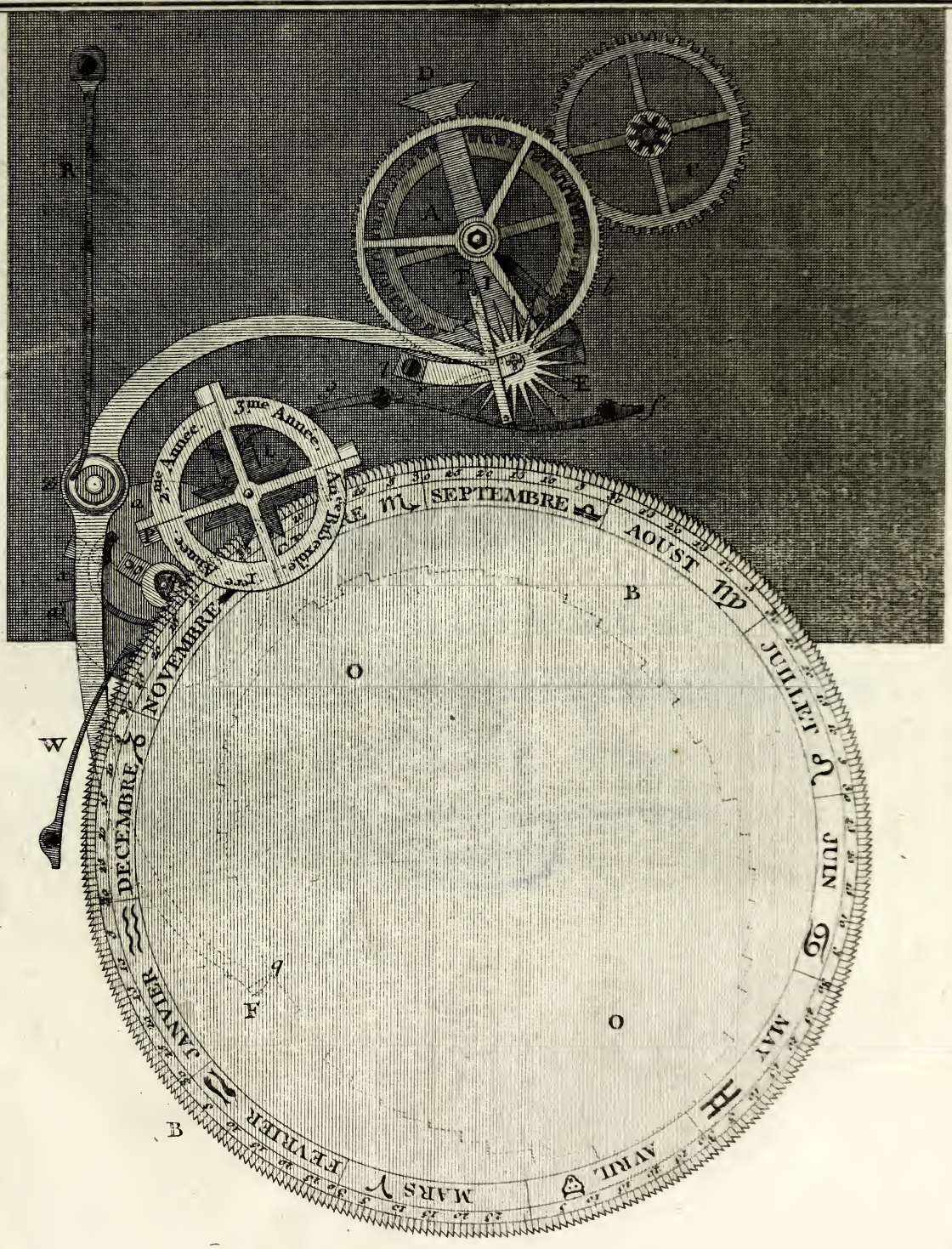
du soir suivant, ce qui empêche les chevilles qu'il porte de s'engager pendant tout ce temps dans les dents de l'étoile, quoique l'étoile fasse la même révolution, & soit toujours emportée par la roue des minutes.

La piece D que porte cette roue, est pour faire équilibre non-seulement avec l'étoile & sa petite cage, mais encore avec l'aiguille des minutes du temps moyen ; l'aiguille du temps vrai est d'équilibre par elle-même.

Pour que les enfoncemens des pas de limaçon O puissent être plus grands, & par-là ôter toutes les erreurs qui en pourroient résulter (comme, par exemple, qu'une des chevilles, qui fait tourner l'étoile, ne se présente pour faire passer trois dents au lieu de deux, &c.), la piece *a a* porte une cheville qui, pendant que la dent de la piece *o s u* en fait passer une de la roue annuelle, éloigne la partie F du levier F Z T des pas de limaçon les plus élevées de la piece O ; ensorte que les pas de limaçon n'exigent point de plans inclinés pour faire passer le levier F Z T à un pas plus élevé.

Le ressort R sert non-seulement à presser le levier F Z, pour que la partie F appuie continuellement contre le limaçon O ; mais il presse encore l'assiette du levier F Z, pour la faire descendre dans l'entaille *x* de la piece *a a*.

Pendule a Equation.



De la Gardette Sculp.

2182

MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1753.

1753.
N°. 489.

MOYEN

PROPOSÉ

PAR M. POMMIERS,

INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES,

POUR pratiquer des abords faciles aux Ponts de Bateaux conſtruits ſur des bras de mer, ou ſur des rivieres dans leſquels le flux & le reflux ſe font ſentir.

LE pont de bateau, établi à Rouen ſur la Seine, a donné lieu à cette recherche, fondée ſur les difficultés de pratiquer ce pont à mer haute ou à mer baſſe; car il eſt ſitué de maniere à faire ſentir les viciſſitudes des marées.

Dans l'un ou l'autre de ces cas, l'abord en devient difficile; c'eſt-à-dire qu'à mer haute, les travées extrêmes ſont fort roides, & à mer baſſe trop inclinées. Ce défaut vient de ce que ces travées extrêmes ſont trop courtes, ce qui fait que s'il y a des différences conſidérables entre les baſſes & les grandes eaux, il faut néceſſairement que la pente le devienne : par exemple, ſi la travée compriſe entre la culée & le premier bateau eſt de ſix toiſes, & que la différence des baſſes eaux aux moyennes (où l'on ſuppoſe le pont de niveau), ſoit de trois pieds en deſſus ou en deſſous, les pentes ſeront de ſix pouces par toiſe : en les réduiſant à moitié, c'eſt-à-dire à trois pouces, il faudroit alonger la travée, & lui donner douze toiſes au

1753. N°. 489.

lieu de ſix : mais comme il ne ſeroit pas praticable d'employer des bois de ſoixante-douze pieds de portée, capables de réſiſter au poids des voitures & autres fardeaux de cette eſpece, M. Pommiers ne borne point le moyen qu'il propoſe à douze toiſes d'étendue, mais à une diſtance beaucoup plus conſidérable, & à laquelle on ne pourroit établir aucun aſſemblage : voici la propoſition.

La hauteur des moyennes eaux étant *a b* (fig 1.), le pont ſera de niveau en *c d*, ſi l'on prend *a c* pour la hauteur apparente du bateau, & qui eſt la même que *b d*, hauteur de la culée : conſidérant préſentement la longueur *c d* d'une diſtance trop conſidérable pour trouver les poutres aſſez longues, & en état de réſiſter aux fardeaux qu'elles doivent ſupporter comme en cet exemple, la longueur étant de douze toiſes, il conviendra donc d'en diminuer la portée par un bateau qui ſe placera en *e f*, & qui diviſera cette portée en deux parties égales, de chacune 6 toiſes.

Il ne faudroit point d'autre méchanique, ſi la hauteur des eaux étoit conſtante : mais ſuppoſant que ces mêmes eaux s'élevant dans les hautes marées de trois pieds au deſſus des moyennes, comme en *i l*, le point *c* deſſus du pont s'élevera au point *g*, tandis que celui *f* ne devra monter qu'en *h*, moitié de *c g*, & par conſéquent d'un pied ſix pouces. Le point *d* reſtera toujours dans ſa même poſition étant retenu à la culée, ce qui donne un niveau de pente égale de trois pouces par toiſe.

Le bateau poſé en *a c* étant élevé en *g*, il faut que celui *e f* reçoive en montant une charge capable de le faire fixer en *h*, moitié de la hauteur *c g*, pendant que *d* ſera fixe. Pour y parvenir, non-ſeulement pour une diſtance de douze toiſes, mais encore pour une telle qu'on le deſirera, on peut donner une pente douce, en multipliant le nombre des bateaux, auxquels on donnera des charges proportionnées à l'élévation qu'ils auront beſoin, pour former la pente demandée.

La

La fig. 2 eſt un profil d'une partie du pont ſuivant ſa longueur ; A, B ſont les bateaux qui ſupportent une travée du pont de niveau, tel que celui de Rouen.

CD eſt la partie du pont qui reçoit les différens niveaux de pente, compoſée de deux travées, dont un des bouts eſt ſupporté ſur un rouleau *a*, fixé à la culée, pour faciliter la prolongation ou diminution de cette longueur de pont, qui varie ſelon les différentes hauteurs d'eau, & l'autre bout eſt fixé par un tourillon adhérant au pont de niveau. Ces deux travées ſont partagées par le bateau E, qui eſt celui qui doit recevoir la charge proportionnée à ſon abaiſſement ou élévation, pour que la pente ne ſoit point interrompue dans ſes points d'appui.

La fig. 3 repréſente le même bateau E de la fig. 2, mais vu de côté, dont la moitié eſt débordée pour faire voir la quille *a b* de bateau : elle porte les poinçons ou montans *c c*, ſur leſquels on fait la conſtruction du pont en pente ; l'autre moitié montre le flanc du même bateau, avec une des fermes d'aſſemblages, qui doit être répétée à ſa partie oppoſée ; c'eſt-à-dire, qu'il doit y en avoir deux à la poupe, & deux à la proue, afin de tenir le bateau en reſpect, de la même maniere qu'il eſt pratiqué au pont de Rouen : mais ces fermes ſont placées l'une en amont, l'autre en aval, directement aux pointes de chaque bateau ; elles ſont à peu près de même conſtruction que celle qui eſt repréſentée dans cette figure ; la ſeule différence eſt qu'à ces dernieres il n'y a que deux jumelles ; au lieu que dans celle que l'on propoſe, il y en a trois, pour avoir deux eſpaces *d* & *e* pour les raiſons ci-après expliquées : *f* & *g* ſont les coupes des entraits ou pieces de bois qui traverſent la largeur du bateau, & qui y ſont fixés ſur les bords par des étriers de fer ; & dans les extrémités de ces entraits, ſurpaſſent les bords extérieurs des flancs du bateau pour paſſer dans les eſpaces *de* des fermes d'aſſemblages, ce qu'on peut voir plus facilement en *a b* de la

1753. N°. 489.

fig. 4, & qui eſt déchargé par les deux pieces *c d* & *de*, afin que leſdits entraits, étant chargés par leurs extrémités *a* & *b* (ainſi qu'il va être expliqué), ne puiſſent ſe rompre dans leurs milieux.

On a déjà dit que lorſque les bateaux du pont de niveau s'éleveront de trois pieds, le bateau E (fig. 2.) ne doit s'élever que d'un pied ſix pouces : ce même bateau étant ſuppoſé de ſix cents pieds de ſuperficie, il devroit être chargé d'un poids égal à un volume d'eau qui auroit pour baſe les ſix cents pieds de ſurface, ſur un pied ſix pouces de hauteur, qui eſt celle dont le bateau doit être enfoncé dans l'eau (non compris le triau d'eau; mais c'eſt une conſidération inutile ici, puiſque les bateaux du pont de niveau ſont dans le même cas). Ce volume d'eau, eſtimé peſer ſoixante-dix liv. le pied cube, à cauſe du mélange d'eau douce avec l'eau ſalée, ſera donc de ſoixante-trois mille liv. : mais il convient que ce même poids ne charge le bateau que proportionnellement aux différentes hauteurs que le niveau de pente l'exige; c'eſt-à-dire, que lorſque les bateaux du pont de niveau s'éleveront d'un pouce, celui E ne s'élevera que d'un demi-pouce, en recevant une charge de huit cent ſoixante-quinze livres, qui eſt $\frac{1}{72}$ de ſoixante-trois mille livres, ce qui eſt dans le même rapport de ſix lignes à trois pieds.

La fig. 5 repréſente une des quatre ferrures en grand, dont la moitié fait voir de face les gueuſes de fonte ou ſaumons de plomb, de chacune quatre pouces d'épaiſſeur, & du poids de huit cent ſoixante-quinze livres, enfilées les unes dans les autres par des boulons de fer à tête perdue, qui laiſſent la liberté à chacune de ces gueuſes de ſe ſéparer les unes des autres de quatre pouces de diſtance, & ont la facilité de ſe rejoindre les unes contre les autres, au moyen des trous pratiqués dans les gueuſes ſupérieures, pour y loger les têtes des boulons qui excéderoient la hauteur de deux gueuſes jointes enſemble, ce qu'on peut

voir par l'autre moitié de cette même ferme, coupée par le milieu de sa longueur pour laisser voir l'assemblage des boulons, comme le boulon *a b*, dont la tête *a* doit entrer dans le trou *c*, & ainsi des autres.

Il y a encore deux attentions à avoir, tant pour la régularité du mouvement d'abaissement ou élévation du bateau, que pour la solidité de cette méchanique : 1°. c'est que le bateau, pour être chargé de demi-pouce en demi-pouce lors de son élévation, il ne faut point que les huit gueuses, employées sur quatre pouces de hauteur, faisant ensemble un poids de sept mille liv., équivalant à la charge, capable de retenir le bateau plongé de quatre pouces dans l'eau, soient sur un même plan, mais de façon qu'à chaque demi-pouce d'élévation, une des gueuses se décharge sur une des extrémités des entraits *a b* de la figure 4, où on apperçoit les fermes de côté. C'est donc lorsque le bateau est enlevé par le volume d'eau que donne la marée, que les entraits *a b* suivent la même élévation, & se chargent des gueuses dont il vient d'être parlé ; au contraire, ils s'en déchargent lorsque les marées se retirent. 2°. L'attention que l'on doit avoir pour la solidité se divise en deux parties ; l'une, c'est de faire les boulons supérieurs plus forts que les inférieurs, proportionnellement au nombre des gueuses qu'ils doivent supporter ; car le premier doit lui seul dans les basses eaux supporter un poids de mille sept cent cinquante livres, huitieme partie des soixante-trois mille livres, qui est la charge que le bateau doit recevoir pour n'être hors de l'eau que de dix-huit pouces ; & l'autre, que la charge du bateau E qui porte la charpente de partie du pont, doit avoir son centre de gravité en *b*, au moyen d'une charniere qui joindra la quille du bateau avec le poinçon *c* : ce poinçon sera coëffé du chapeau *d* armé des contrefiches *c e*, pour maintenir le soupontreau *f*, ce qui diminue la portée de la poutre ou sommier *g* : toutes ces pieces seront en outre bien liées les unes avec les autres,

1753. N°. 489.

par des moiſes & décharges, ainſi qu'il ſe voit par les coupes qui ſuffiſent pour donner une ample intelligence de toutes les parties que l'on néglige de décrire; par ce moyen le bateau ne ſera point obligé de pencher tantôt à droite & tantôt à gauche, pour ſe prêter au niveau de pente que le pont prendra aux différentes hauteurs d'eau, étant toujours chargée perpendiculairement.

En ſuivant tout ce qui vient d'être preſcrit, on peut alonger la pente d'un pont de bateau autant qu'on le jugera à propos, ſans employer de bois plus long que ceux dont on a coutume de ſe ſervir; il eſt même très-facile de lui donner telle forme qu'on voudra ſur la largeur, pouvant élever les travées du milieu où ſe fait la navigation, afin de livrer un paſſage aux bateaux qui n'ont point d'agrès, comme il s'en trouve en pluſieurs rivieres telle que la Seine.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, le moyen propoſé par M. Pommiers, Ingénieur des ponts & chauſſées, pour pratiquer des abords faciles aux ponts de bateaux, conſtruits ſur des bras de mer, ou ſur des rivieres dans leſquelles le flux & le reflux ſe font ſentir.

Ces eſpeces de ponts, tels que celui de Rouen, ont cela d'incommode, que leurs travées extrêmes, dont un bout porte ſur les culées, ont des pentes trop roides dans les hautes & baſſes marées. Le moyen que M. Pommiers propoſe pour remédier à ce défaut, ſe réduit à donner plus de longueur aux travées des extrémités, afin que leur pente, diſtribuée ſur une plus grande étendue, devienne plus douce: & afin de ne pas tomber dans l'inconvénient de rendre ces travées d'autant plus foibles, qu'elles ſeroient plus longues, il propoſe de les ſoutenir vers le milieu par des bateaux.

Comme les bouts des travées, qui porteront ſur les culées, ſeront toujours à la même hauteur, ainſi que ces culées, & que les autres bouts, qui porteront ſur des bateaux, s'éleveront & s'abaiſſeront, avec la partie moyenne du pont, dans le flux & le reflux ; les différens points de ces travées s'éleveront & s'abaiſſeront d'autant plus, qu'ils ſeront plus éloignés des culées : ainſi les bateaux que M. Pommiers mettra vers le milieu de ces travées extrêmes, doivent s'élever & s'abaiſſer moitié moins que les autres bateaux, qui ſoutiendront les extrémités joignant la partie moyenne du pont. 1753. N°. 489.

Pour empêcher les bateaux qui ſeront ſous les milieux des travées extrêmes de s'élever autant que les autres dans le flux, M. Pommiers propoſe de ſuſpendre à des fermes des ſaumons de fer fondus, & de les diſpoſer de maniere que ces bateaux en rencontrent en remontant une certaine quantité égale au poids du volume d'eau qu'ils doivent déplacer de plus en s'élevant moins que les autres.

Quoique ce projet demande beaucoup de préciſion dans ſon exécution, nous le croyons exécutable, en y donnant tous les ſoins dont M. Pommiers eſt capable.

Fait à Paris, à l'Académie Royale des Sciences, le 24 Mars 1753.

Signés, DE REAUMUR,

BOUGUER,

CAMUS.

Moyen de rendre des abords facile aux Ponts de Bateaux.

Fig. 1.re

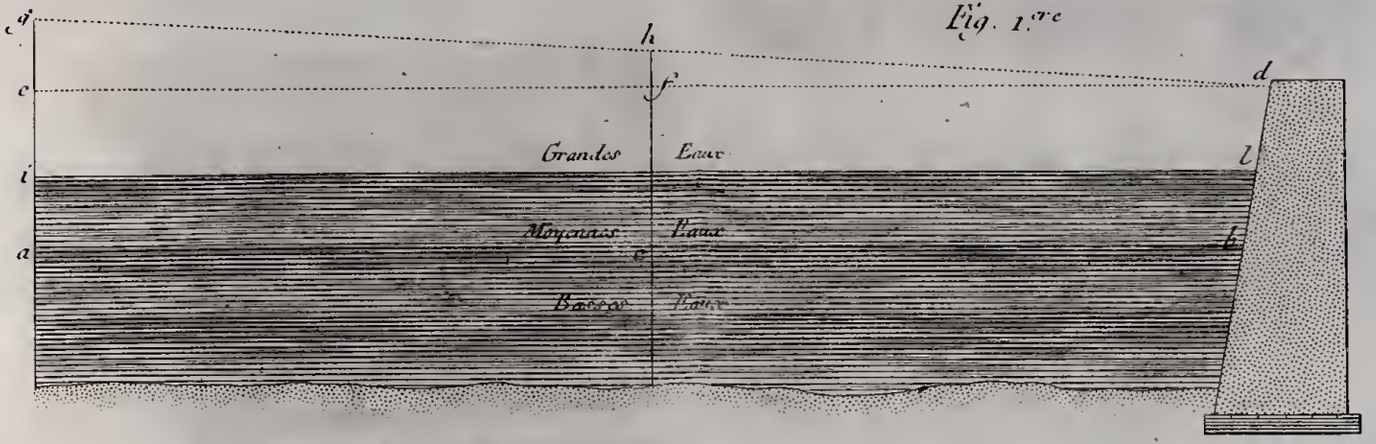


Fig. 5.

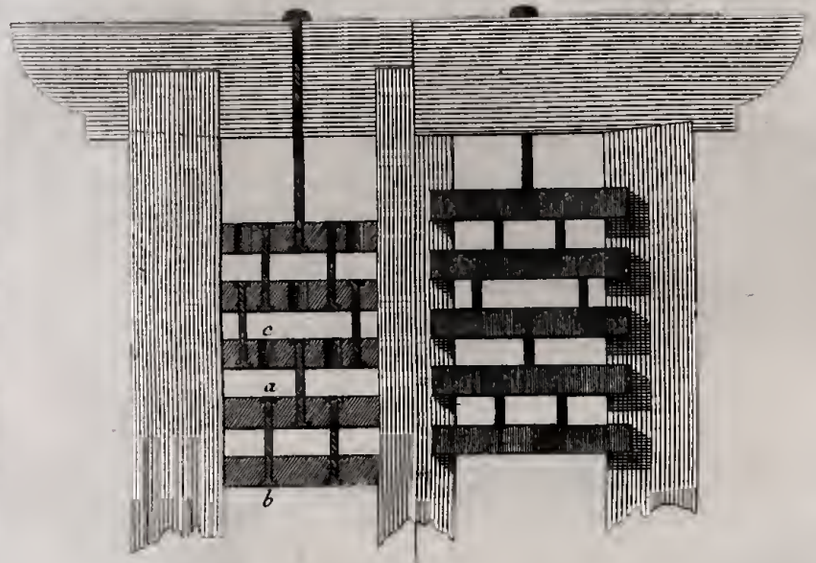


Fig. 3.

Fig. 4.

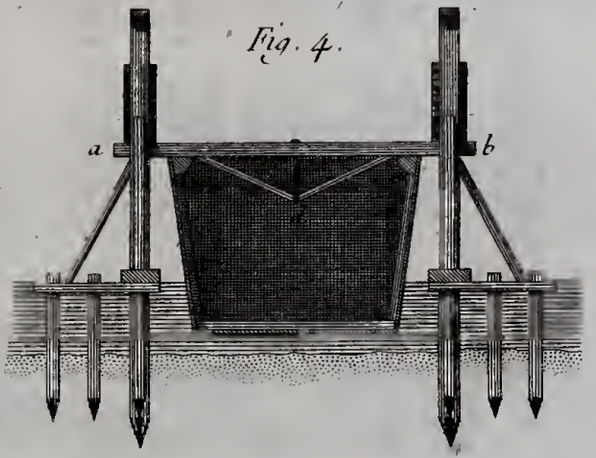
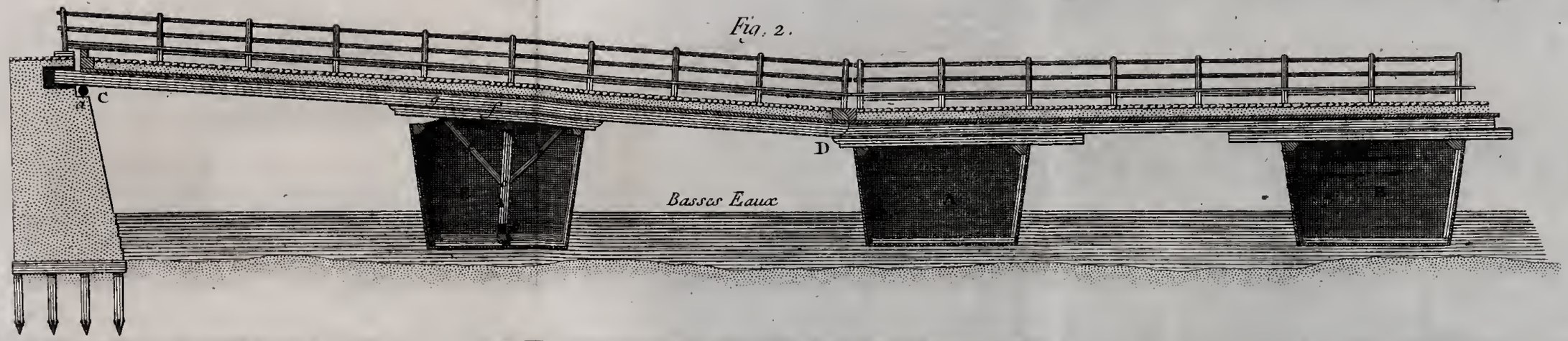


Fig. 2.



De la Gardette Sculp.

1753.
No. 490.

VOITURE
A QUATRE ROUES,
PERFECTIONNÉE
PAR M. DUPIN DE CHENONCEAUX,
FERMIER GÉNÉRAL.

JE ne donne ici qu'un extrait du Mémoire que M. de Chenonceaux a lu à l'Académie ; il l'a fait imprimer, & m'en a donné un exemplaire.

On ſait que pour profiter de toute la force des chevaux attelés aux voitures, il faut,

1°. Que les roues ſoient rondes, & que pour éviter des cahots & des frottemens, il faut que l'axe ſoit un cylindre horizontal droit.

2°. Les eſſieux doivent être de même longueur, afin que les voies ſe ſuivent ; car il eſt prouvé que ſur la terre il y a bien moins de difficultés, à poids égal, à faire paſſer une voiture ſur une voie déjà applanie, que ſur celle qui ne l'a pas été.

3°. Les cahots détruiſent le train d'une voiture en raiſon de leur violence. L'avant-train & tout ce qui y eſt porté, de même que partie des brancards, & généralement tout ce qui y appuie, eſt plutôt uſé que l'autre partie, ſoutenue ſur les quatre roues, dont les cahots ſont moins violens que ceux des petites.

4°. On ſait que ſur un terrein uni, une roue d'un diametre double d'une autre, a un grand avantage ſur celle qui n'auroit pour diametre que la longueur d'un

de ſes rayons : mais dans les terres molles, les petites roues
1753. ont un déſavantage plus grand ; d'abord l'eſſieu & les
N°. 490. moyeux portent contre terre ; en ſecond lieu, la direction des traits, qui eſt beaucoup trop baſſe, même ſur le pavé, ſe trouve, par l'enfoncement des roues, preſque comme celle des chevaux attelés à un traîneau.

5°. Lorſque les traits ne ſont pas dans la direction horizontale du poitrail des chevaux, ils ont à porter la perpendiculaire, qui part depuis le point où le trait eſt attaché, juſqu'à celui de la parallele de leur poitrail. Si l'on veut aller à quatre chevaux, & qu'on attele ceux de devant avec de faux traits, placés à la hauteur du poitrail des chevaux de timon, comme c'eſt l'uſage, parce que l'on ne ſe ſert ordinairement de la volée que pour aller à ſix chevaux, ceux du timon ſe trouvent appeſantis du jarret, par la direction baſſe des traits qui leur fait porter une partie de la voiture, même ſur un terrein uni.

De plus, les chevaux de devant étant attelés à la hauteur de leur poitrail, appuient en tirant ſur les jambes de devant des chevaux de timon, qui ſont chargés en raiſon de la direction des traits, eu égard à la hauteur des chevaux de devant, & à la force dont ils tirent ; de ſorte que plus ils ſont bas & ceux de derriere haut, plus ces derniers ſont fatigués.

C'eſt d'après toutes ces réflexions que M. de Chenonceaux a imaginé de mettre les roues de devant, telle que A, à quatre pieds de hauteur, & il a réuſſi à les faire paſſer ſous les brancards avec des changemens qui paroiſſent peu. Il a fait relever l'encaſtrure de l'eſſieu, & ceintrer le brancard un peu plus qu'aux berlines allemandes. Quant aux ſoupentes ſous leſquelles les roues doivent paſſer, qui eſt le point de difficulté, il ne veut point y mettre d'arc de fer, comme en Angleterre & en Allemagne, ce qui ôte toute la douceur de la voiture, par l'interruption du jeu des ſoupentes, & les coupe même dans peu de temps.

M. de

M. de Chenonceaux a fait prendre la ſuſpenſion de la caiſſe, de deſſous le ſiége du cocher, ce qui dégage le paſſage de la roue, & reſſemble aux reſſorts à la Daleſme, au moyen de ce que les pieds cormiers du devant de la caiſſe ſont un peu moins longs que ceux du derriere. La voiture ſe trouve droite, quoiqu'il ſemble qu'elle dût être jettée en arriere par la hauteur de la ſuſpenſion du devant. Les crics ſont à peu près comme ceux des voitures ordinaires ; & malgré la hauteur des roues, la caiſſe, le ſiége du cocher, les brancards, & généralement toutes les parties de la voiture, ſont dans les hauteurs ordinaires : l'avant-train eſt auſſi fait de même. 1753. N°. 490.

Les Charrons doivent particuliérement obſerver de percer le liſoir, pour la cheville-ouvriere, bien exactement au milieu. Le liſoir eſt au carroſſe, comme les deux bras d'une balance, dont le milieu auroit pour point d'appui la cheville-ouvriere. Si le point d'appui n'eſt pas au milieu, les bras du levier ſont inégaux, & l'équilibre n'eſt plus juſte. M. le Camus a remarqué que ce trou n'étant pas juſte dans le milieu, les cochers ſouvent ne pouvoient deviner ce qui fatiguoit un cheval plus d'un côté du timon que de l'autre. C'eſt pour éviter cet inconvénient que M. de Chenonceaux fait donner au liſoir une plus grande épaiſſeur dans l'endroit deſtiné à forcer le trou de la cheville-ouvriere, afin que le bois ne s'y trouve point affamé, & que lorſqu'il a fléchi par le travail, on puiſſe y encaſtrer dans l'épaiſſeur un morceau de bois & y reforer le trou à neuf.

Il recourbe ſon timon en B, comme ceux des voitures publiques, ce qui empêche les chevaux de s'y bleſſer, parce qu'ils ne peuvent, comme avec les timons droits, s'y attraper les jambes à cauſe de la hauteur du coude.

Quant à la caiſſe, comme les roues de devant ſont plus grandes qu'à l'ordinaire, & qu'on eſt obligé d'attacher les ſoupentes au haut du mouton du ſiége du cocher, on a raccourci les pieds cormiers du devant de la voiture, ce

1754. N°. 490.

qui ſuffit pour donner de la facilité d'attacher haut les ſoupentes, & procurer par ce moyen le paſſage aux roues de devant ; il fait pencher la voiture un peu plus en arriere qu'en avant, ce qui eſt plus commode pour ceux qui ſont dedans, & plus avantageux pour les chevaux ; car il eſt reconnu qu'un poids placé ſur des roues de devant, moitié des grandes, fait qu'on fatigue beaucoup plus les chevaux que le même poids placé ſur les roues de derriere.

On pourroit ſuſpendre la voiture avec des reſſorts, & donner aux roues de devant preſque la même hauteur qu'à celles de derriere : on auroit à la vérité le poids des reſſorts de plus, ce qui, joint aux autres inconvéniens, doit faire abandonner le parti.

M. de Chenonceaux a vu une voiture fort rude qu'on vouloit rendre douce, en faiſant ſuſpendre les ſiéges avec des cordons attachés à l'impériale ; mais cette voiture n'en étoit pas moins rude : on auroit pu y ajouter de petits reſſorts, à l'extrémité deſquels les cordes auroient été attachées : on y eût ſenti moins de cahots que dans toutes celles qu'on a vu juſqu'à préſent, ſans appeſantir les équipages, ni apporter d'obſtacles aux mouvemens des chevaux ; mais on perdroit la place des coffres, & l'on auroit un mouvement doux comme celui d'une balançoire, qui pourroit incommoder ceux qui n'y ſeroient point accoutumés.

M. de Chenonceaux fait encore obſerver qu'il ſeroit néceſſaire pour les voitures où l'on veut placer des lanternes, de faire des calibres juſtes, ſuivant le foyer de la parabole. Les ouvriers tracent cette courbe ſans regle & ſans exactitude, ce qui fait que les rayons de lumiere ne pouvant pas ſe réunir à un foyer commun, ſe réfléchiſſent différemment, & cette aberration du foyer commun diminue conſidérablement la lumiere.

Voici les avantages qui réſultent de cette correction, aux voitures à quatre roues.

1°. La forme a beaucoup de grace; & pour ceux qui ne l'examineront pas en détail, elle paroîtra la même que celles des voitures ordinaires. 1753. N°. 490.

2°. Les changemens proposés sont si faciles, que sans faire, pour ainsi dire, d'autre dépense que celles des roues à toutes les voitures déjà faites, on pourra diminuer le frottement des roues sur leurs axes, faire tirer les chevaux à la hauteur de leur poitrail, & faire passer les roues de trois pieds deux pouces sans rien changer au brancard.

3°. Les essieux étant droits sans plians en avant ni en dessous, la voiture sera moins sujette à verser: la voie n'étant point rétrécie du bas, les roues dureront plus long-temps en s'usant également, & seront moins dans le cas de se rompre & de se déranger.

4°. Les Maîtres & les Domestiques seront plus doucement; les chevaux en état de faire beaucoup plus de travail, même en reculant: ils pourront aller plus vîte, & seront moins sujets à se blesser au poitrail, & à s'écorcher la cuisse. Les chevaux attelés, comme on le propose, dans un tournant, ou même en passant d'un côté de rue à l'autre, ne seront pas sujets à être serrés & gênés du bas par les traits, & par conséquent moins exposés à tomber lorsque le pavé est mauvais.

5°. La voiture ne se trouvera pas plus élevée dans aucune de ses parties, que les voitures ordinaires: les Maîtres & les Domestiques n'auront pas plus haut à monter.

Tous ces avantages paroissent confirmés par l'application que M. de Chenonceaux a faite à une voiture à quatre places, fort rude & trop lourde pour aller loin à deux chevaux, qui, sans avoir été allégée, est devenue si roulante, que son cocher y attele ses chevaux par préférence à une voiture à deux places, qui, quoique beaucoup plus légere, est moins roulante, parce qu'elle est restée avec les défauts communs à toutes les voitures de cette espece. Cette voiture seroit encore plus parfaite, si on avoit pu

1753. N°. 490.

soumettre les ouvriers aux sujétions de cette construction ; mais il est assez difficile de les faire sortir de leurs usages ordinaires, & on est souvent obligé d'avoir recours à ceux d'une profession différente, parce qu'ils sont plus dociles, n'ayant adopté aucun préjugé sur un travail qu'ils n'ont pas coutume de faire.

Lorsque les cochers lavent leurs voitures, ils ne doivent pas passer leur éponge sur les assemblages à tenons & mortoises, parce que l'eau s'y insinue, y séjourne & pourrit l'un & l'autre : il faut qu'ils se servent d'une brosse humectée ; le train & la caisse en dureront plus long-temps.

Je n'ai pas cru devoir comprendre dans l'extrait ci-dessus, les parties discutées dans le certificat ci-après, pour éviter une répétition inutile; ainsi l'on peut considérer que ce que je viens de détailler, joint à ce que le certificat contient, font ensemble le Mémoire de M. du Pin de Chenonceaux.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire de M. du Pin de Chenonceaux, dans lequel il expose les moyens dont il s'est servi pour perfectionner les voitures à quatre roues, en les rendant plus roulantes.

Il a fait ses essais sur une berline à quatre places ; il a donné cinq pieds cinq pouces de diametre aux roues de derriere, & quatre pieds aux roues de devant : il a placé la volée à la hauteur du poitrail des chevaux, & a relevé le timon à proportion; il a donné la même voie aux roues de devant qu'à celles de derriere : il a fait mettre à l'extrémité du lisoir & aux brancards, des rondelles de fer, contre lesquelles frottent le derriere des moyeux ; & auprès des palonnieres, il a fait faire des nœuds aux traits, pour qu'ils ne puissent s'appliquer que de plat sur la cuisse des chevaux.

Nous ne parlerons point du diametre que M. de Chenonceaux a donné aux roues de derriere, parce qu'il eſt le même qu'aux voitures ordinaires. 1753. Nº. 490.

Les roues de devant ont ordinairement vingt-huit à trente pouces de diametre : en leur donnant quarante-ſix ou quarante-huit pouces, comme M. de Chenonceaux, on a au moins moitié plus de levier pour vaincre la réſiſtance des frottemens de l'eſſieu dans les moyeux. L'augmentation de diametre donne aux roues plus d'appui ſur le terrein, & les empêche d'entrer auſſi profondément dans les creux formés par les inégalités du pavé ou du torrent; enſorte que la voiture doit être moins ſujette aux cahots, principalement dans le paſſage des ruiſſeaux. La volée, placée à la hauteur du poitrail des chevaux, empêche qu'ils ne ſoient appeſantis du jarret, & exige moins de force pour le tirage. Cet avantage, joint à la facilité que l'augmentation du diametre des roues de devant donne au roulage, eſt la principale perfection que M. de Chenonceaux a donnée à ſa voiture : il eſt vrai que de plus grandes roues ſur le devant expoſent ſa voiture à être plus facilement accrochée, lorſqu'on eſt obligé de tourner, & demande plus d'attention de la part du cocher, lorſqu'il faut entrer dans des portes difficiles; mais ce léger inconvénient ne nous paroît pas une raiſon ſuffiſante pour ſe priver d'un avantage réel que l'on trouve dans des roues beaucoup plus grandes que les roues ordinaires.

Il y a bien des gens qui s'imaginent que plus on diminue les roues de devant, plus la voiture a de chaſſe ou de facilité à monter; mais c'eſt une erreur que M. de Chenonceaux a fort bien remarquée, & comme l'avoient déjà fait la plupart de ceux qui ont examiné cette matiere, ſuivant les principes de la méchanique. On ſent que la ſupériorité des roues de derriere ſur celles de devant, ne donne aucun avantage au mouvement de la voiture, &

1753. N°. 490.

qu'au contraire les roues de devant ont d'autant plus d'avantage qu'elles ſont plus grandes, pourvu que la ligne du tirage ne s'écarte pas trop du niveau du poitrail des chevaux. Le plus de hauteur de l'eſſieu de devant & du timon donne plus d'avantage aux chevaux dans le recul: delà il ſuit que ſi la voiture, devenue plus roulante par l'augmentation des roues de devant, paroît obligée à enrayer plus ſouvent dans les deſcentes, le plus de hauteur de la fleche, qui donne aux chevaux plus de facilité pour retenir, paroît auſſi diſpenſer d'enrayer auſſi ſouvent qu'on pourroit le croire; ainſi l'avantage qui réſulte de la plus grande facilité que la voiture doit avoir dans la montée, ne ſe trouve point détruit par une plus grande difficulté dans la deſcente.

La même voie que M. de Chenonceaux a donnée aux roues de devant qu'à celles de derriere, a l'avantage de procurer aux roues de derriere un chemin frayé & battu par celles de devant, & plus de facilité à côtoyer. Les rondelles de fer, appliquées au liſoir & au brancard pour ſoutenir le frottement des eſſieux, paroiſſent utiles, en ce que le frottement devient plus uniforme, plus doux & plus capable de conſerver les moyeux que le heurtoir ou eſpece de cloux, qu'on enfonce dans le brancard.

On ſent aiſément que les traits, poſés de plat contre la cuiſſe des chevaux, ſont moins capables d'en uſer le poil ou de les écorcher, que ces mêmes traits frottans par leur bord.

L'augmentation de hauteur que M. de Chenonceaux a donnée aux roues de devant de ſa voiture, l'a obligé à faire pluſieurs changemens dans la courbure des brancards & dans la ſuſpenſion de la caiſſe: il a profité habilement de la facilité qu'on a de rendre les voitures plus douces, au moyen des ſoupentes de cordes de tendons, qu'on appelle cordes de nerf, pour élever aſſez haut les

moutons d'où partent les soupentes, afin qu'elles n'empêchent pas les roues de devant de passer par dessous, & que la caisse ne soit pas trop élevée. Les remarques que M. de Chenonceaux a faites à cette occasion, nous ont paru judicieuses.

1753. N°. 490.

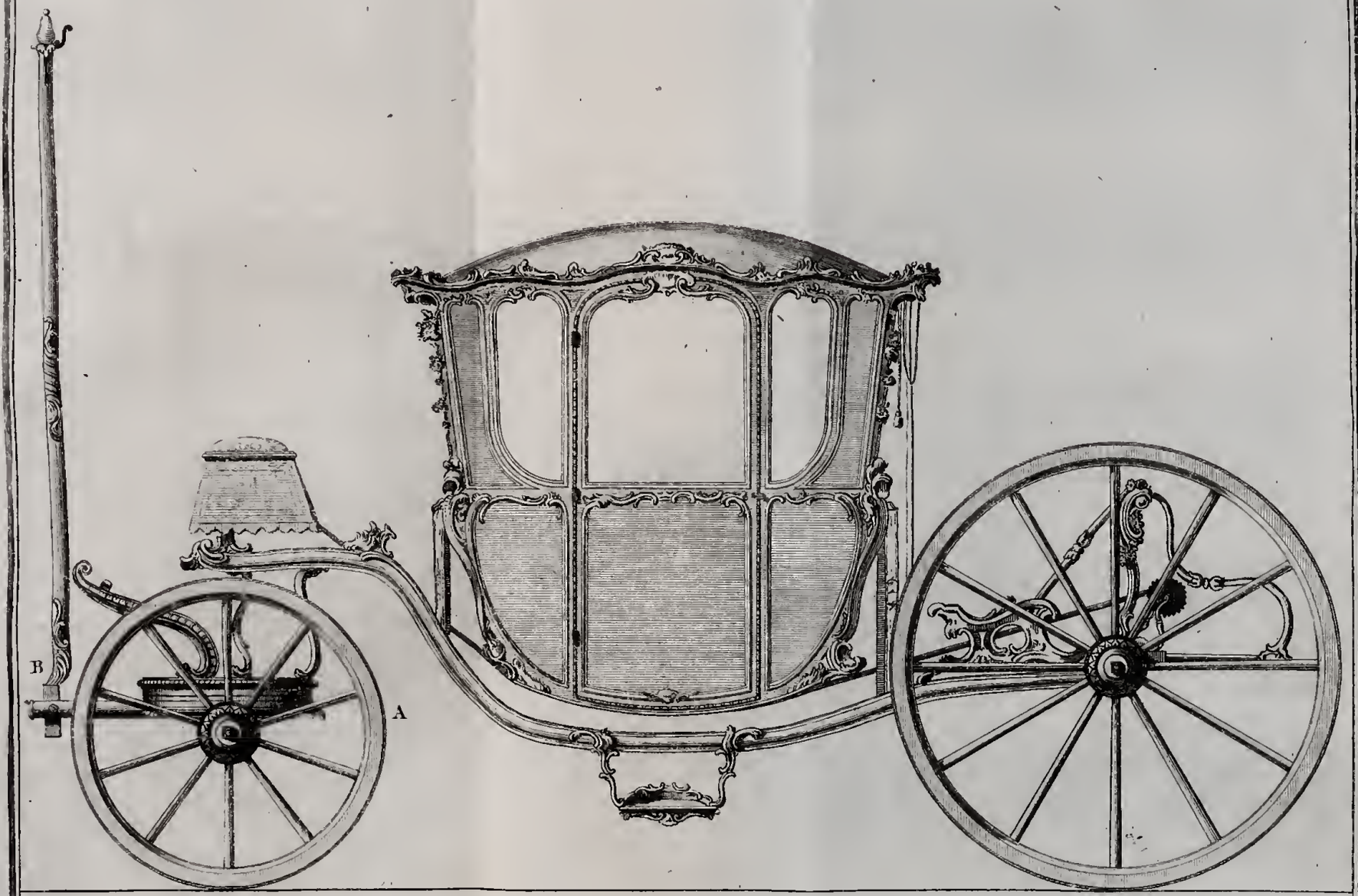
Fait à l'Académie des Sciences, le 9 Mai 1753.

Signés, CAMUS,

VAUCANSON.

MACHINE

Voiture a quatre Roües perfectionée par Mr Dupin de Chenonceaux.



de la Gardette Sculp.

1753.
N°. 491.

MACHINE
A DRAGUER
LE SABLE DES RIVIERES,
INVENTÉE
PAR M. DE LONCE.

L'USAGE de cette machine eſt de nettoyer les rivieres, ou enlever les ſables des parties où l'on auroit à fonder des piles de ponts, ou autres travaux de cette eſpece; elle eſt établie ſur un échafaud roulant AB (fig. 1.) dans lequel paſſe quatre montans tels que CD, EF, que l'on peut arrêter contre les traverſes GH d'un bâti, à telle hauteur qu'il ſera jugé néceſſaire, relativement à la profondeur où l'on veut que la machine opere.

La fig. 2, qui eſt le profil de cette machine, repréſente derriere le montant CD ſon correſpondant IK, qui lui eſt parallele, ainſi que le montant EF qui a le ſien.

Les quatre montans mobiles ſont liés deux à deux par des traverſes, pour recevoir, à la partie inferieure, deux rouleaux L, M, ſur leſquels s'enveloppe une chaîne ſans fin, ou chapelet garni de hottes N, N, N, dont la partie convexe eſt de tôle percée d'un grand nombre de trous. Cette chaîne paſſe de même ſur un tambour P (fig. 2.), taillé à ſix pans, & garni de dents priſmatiques, qui s'engagent ſucceſſivement dans les mailles de la chaîne. Ce tambour eſt mis en mouvement par le moyen d'une roue dentée Q, qu'une lanterne R, menée par les manivelles ST, fait tourner.

Les hottes N, N, N ſont précédées, dans le fond que l'on

1753. N°. 491.

veut enlever, par des crochets V, qui labourent & détachent le ſable, le gravier ou les pierres, & les diſpoſe de façon que les hottes les enlevent avec facilité.

Les hottes ont un petit mouvement de charniere autour du nœud qui les aſſemble, ainſi qu'on peut le voir par une partie de développement, fig. 3, qui repréſente de même les mailles de la chaîne, l'étendue & la diſpoſition du crochet V, qui doit avoir autant de largeur, que la hotte N a de diametre.

Il eſt aiſé de concevoir que quand la hotte eſt dans le fond de la riviere en X, elle a le temps de ſe remplir par le chemin qui lui eſt déterminé par l'écartement des rouleaux L, M, & lorſqu'elle vient à monter, & qu'elle ſe renverſe comme on le voit en Y, tout ce qu'elle contient tombe par ſon propre poids dans le coffre Z.

Les manivelles S, T faiſant vingt-quatre tours par minute, le tambour P en fera ſix, & rapportera quatre hottes: chaque hotte évaluée à un quart de pied cube, fera par conſéquent ſoixante pieds cubes par heure, & en vingt-quatre heures mil quatre cent quarante pieds, ou ſix toiſes quatre pieds cupes.

M. Lonce, en préſentant cette machine, en avoit une ſeconde, qui conſiſtoit en un chapelet qui ne différoit pas eſſentiellement de la conſtruction ordinaire : c'eſt pour cette raiſon qu'on ne la trouve pas ici.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, deux machines de M. de Lonce, établies dans le jardin du Luxembourg. Ces deux machines ſont les mêmes en général que celles pour leſquelles le même M. de Lonce demanda des Commiſſaires à l'Académie en 1747, & dont l'un de nous, M. l'Abbé Nollet, fut un de ceux qu'elle nomma dans le temps. L'une de ces machines eſt un cha-

pelet, qui ne differe eſſentiellement de la conſtruction ordinaire que par le tuyau, dont la ſection tranſverſale, au lieu d'être circulaire, eſt rectangulaire : par-là il peut avoir l'avantage d'être exécuté plus facilement ; mais auſſi il doit entraîner plus de frottement dans le mouvement des parties qui font ici la fonction de rondelles : du reſte ce chapelet nous a paru bien exécuté. 1753. N°. 491.

L'autre machine ſert à draguer le ſable des rivieres, ſoit pour en nettoyer le fond, ſoit pour fonder des piles de ponts, ou pour d'autres travaux de cette eſpece. Elle eſt compoſée de deux montans, qui portent à leurs extrémités, en haut & en bas, deux rouleaux horizontaux reſpectivement paralleles, ſur leſquels paſſent une chaîne qui porte, de diſtance en diſtance, des eſpeces de hottes, dont toute la partie convexe eſt de tôle, percée d'un grand nombre de trous pour que l'eau puiſſe s'écouler. Cette chaîne eſt miſe en mouvement par un arbre à ſix pans, qui a des dents priſmatiques couchées ſur ces pans, & qui engrenent dans des maillons de la chaîne diſpoſée pour cet effet d'une maniere réguliere. Sur cet arbre eſt fixée une grande roue qui engrene dans un pignon enarbré ſur la manivelle, de façon que par-là on augmente la force des hommes qui la font tourner, & cela à tel degré que l'on veut. Il y a auſſi ſur la chaîne, de diſtance en diſtance, des crochets de fer qui ſervent à diviſer, briſer & arracher les pierres qui pourroient empêcher le paſſage des hottes. Par cette deſcription, on voit que cette machine reſſemble, pour le fond, à d'autres ainſi diſpoſées pour élever de l'eau : mais il ne nous paroît pas que, juſqu'à l'Auteur, on eut penſé à les appliquer à draguer le ſable.

Par la diſpoſition des deux rouleaux inférieurs, aſſez eſpacés pour que les hottes parcourent horizontalement un petit eſpace entr'eux deux, on voit que ces hottes ſont par-là obligées de ſe charger de tout ce qui ſe trouve dans cet endroit, & que l'on peut augmenter leur preſſion

1753. N°. 491.

contre le sable ou le fond de la riviere, selon que l'on hausse ou l'on baisse les montans : mais il se présente une difficulté; lorsque ces hottes auront passé une ou deux fois dans le même endroit, elles se seront chargées de tout le sable ou le gravier qui pourra s'y trouver ; mais ensuite la place étant nette, elles ne produiront plus aucun effet, & il faudra faire avancer la machine dans un autre endroit, pour qu'elle puisse y travailer. C'est effectivement ce qui doit arriver lorsque les matieres qu'on se propose d'enlever par les hottes, ne sont pas assez fluides, si cela se peut dire, pour se succéder & remplir l'espace nettoyé par les hottes, ce qui seroit fort embarrassant par la nécessité où l'on seroit à chaque instant de changer cette machine de place. Mais lorsque ces matieres sont assez mobiles pour, par leur poids, se remplacer successivement, ou lorsqu'on peut y suppléer par des hommes qui les chassent continuellement dans le passage des hottes, alors cette machine peut servir très-utilement, ce qui nous a été confirmé par les épreuves que l'on en a faites au pont d'Orléans. D'après cette réussite, nous croyons que cette machine mérite d'être insérée dans le Recueil de l'Académie, comme un nouveau moyen de draguer le sable des rivieres dans les circonstances que nous avons remarquées.

L'Auteur nous a paru avoir apporté tous ses soins, pour que ces machines rendent le meilleur service.

Ce 14 Août 1753.

Signés, NOLLET,

LE ROY.

Machine a Dragüer le sables des Rivieres.

Chapelet
Vüe de face.
Fig. 2.

D K Q P T R S Z A A L G I

Fig. 3.

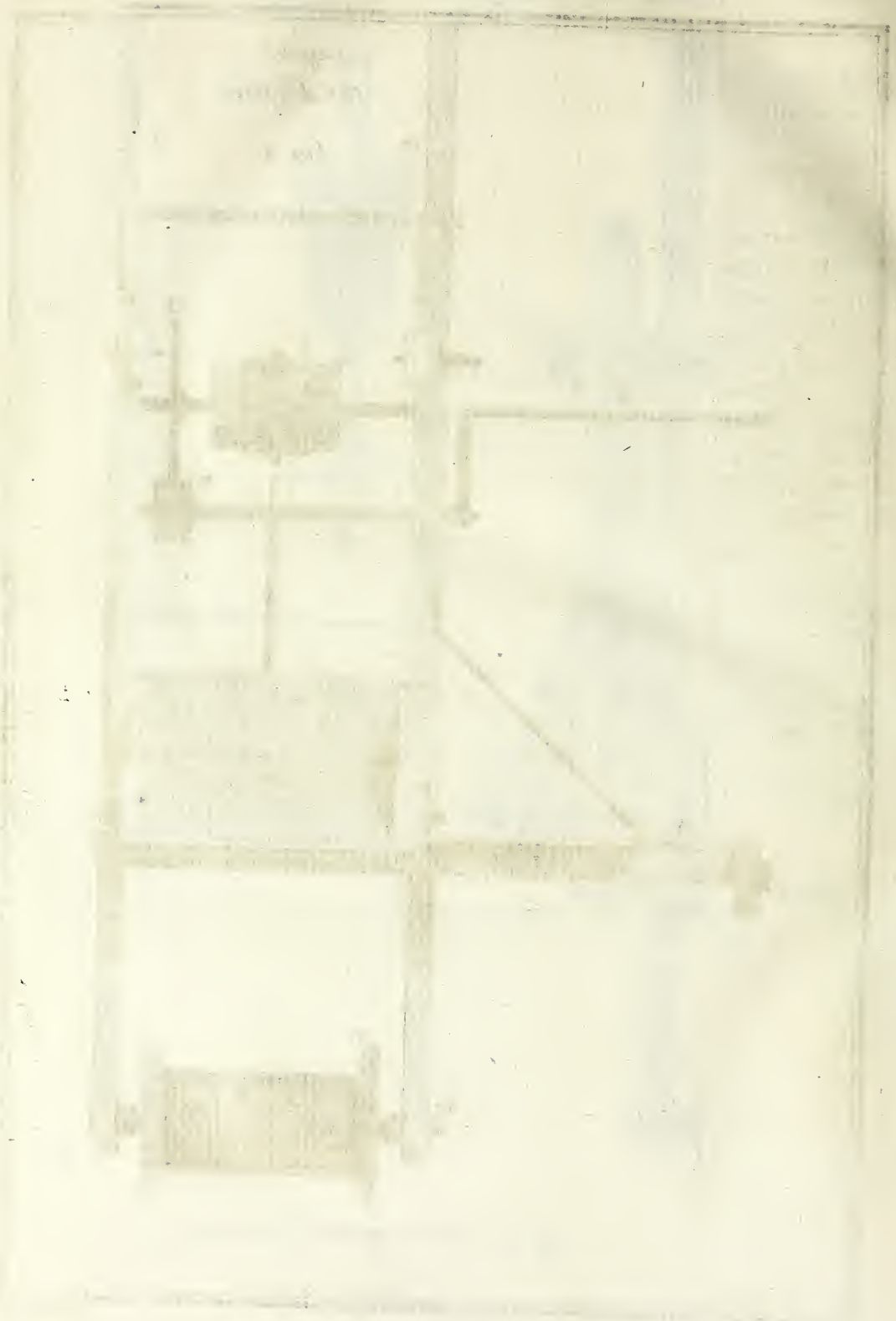
N V

Chapelet
Vüe de Côté.
Fig. 1.

D F N Q Y V E N Z A B N C V E L M G H N X

Echelle de 1 2 *3. Pieds*

de la Gardette Sculp.



1783.
N°. 492.

MOULIN A EAU
POUR RECEPER LES PILOTS,
INVENTÉ
PAR M. POMMIERS,
INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

LA deſcription ſuivante de cette machine eſt le Mémoire même que M. Pommiers a remis à l'Académie: je n'ai pas cru devoir y rien changer; c'eſt l'Auteur qui parle.

Les moyens dont on s'eſt preſque toujours ſervi pour fonder les piles des ponts, ont été de former des batardeaux & de faire l'épuiſement de leurs parcs avec différentes machines très-diſpendieuſes, ſur-tout lorſqu'on a une grande profondeur d'eau à vaincre, afin de battre les pilots & poſer le grillage à ſec, ainſi que les aſſiſes ſuffiſantes pour s'élever au deſſus des plus baſſes eaux. Malgré les contre-batardeaux qu'on eſt dans l'obligation de faire pour éviter les filtrations, étant comme impoſſible de draguer parfaitement tous les ſables du premier batardeau, ſur-tout lorſque la profondeur d'eau eſt conſidérable, on ne parvient que très-difficilement à deſſécher le parc, parce que la grande hauteur d'eau extérieure occaſionne par ſa peſanteur l'ouverture de pluſieurs ſources de fond, qui ſont d'autant plus grandes que les eaux ont de hauteur: non-ſeulement cette difficulté conſtitue de grandes dépenſes, mais encore on a le chagrin de voir ſouvent les batardeaux emportés par des crues

imprévues, ce qui vous fait perdre l'ouvrage d'une campagne.

1753. N°. 492.

Il seroit donc important de trouver un sûr moyen de fonder sans le secours des épuisemens, en battant les pilots, & posant le grillage dans l'eau avec autant de solidité que si on travailloit à sec.

M. Labelye, Ingénieur au service d'Angleterre, commença en 1738 à fonder, par encaissement, le pont de Westminster sur la Tamise, où il supprima la pratique ordinaire des batardeaux; mais aussi trouva-t-il dans cet ouvrage une facilité qui ne se rencontre pas toujours: le fond de l'emplacement ayant été jugé assez solide pour se dispenser de piloter, c'est ce qui a été jusqu'à présent la grande difficulté, non pas pour enfoncer les pilots, mais pour en receper les têtes sur un même niveau, afin que le grillage puisse les recouvrir & porter également partout.

M. Belidor, dans la deuxieme partie de son *Architecture Hydraulique*, tome II, donne la description d'une machine à receper les pilots au niveau du grillage, & qui se meut à l'aide de vingt-huit hommes ainsi qu'il est supputé; car cette machine n'a pas encore été mise en usage. Ces hommes tirent & poussent la scie sur un sens perpendiculaire aux flancs de la pile, ce qui tranche tout ensemble un seul rang des pilots: on a tout lieu d'espérer qu'elle réussira dans son exécution dans le cas pour lequel elle a été composée, ce qui n'a lieu que pour une petite hauteur d'eau; mais comme il s'agit ici d'une plus grande hauteur, il faut avoir recours à un autre moyen; c'est à quoi je prétends suppléer, avec le secours du moulin à l'eau, dont je vais donner la description, & que je suppose être fait pour receper les pilots, à une profondeur de vingt pieds sous les basses eaux, & même davantage si le cas le requéroit.

Avant de décrire les pieces qui composent cette ma-

chine, il convient d'entrer dans le détail des opérations, qu'il faut prévenir pour assurer la réussite du moulin, & en tirer tout l'avantage qu'on s'en propose. 1753. N°. 492.

L'emplacement de la pile étant déterminé, il sera battu un fil de pilots dans la partie amont de ladite pile, & à une distance assez considérable de la pointe de l'avant-bec, pour ne point empêcher la manœuvre. Ce fil de pilot sera garni de vannages, à l'effet de détourner le courant de l'eau de l'emplacement de la pile à fonder : on observera seulement que ceux dirigés sur la pointe de l'avant-bec, puissent s'élever lorsqu'on le jugera à propos, pour que la vîtesse de l'eau serve de moteur au moulin ci-après détaillé.

La figure premiere représente le moulin tout monté & vu de face, tel qu'il doit être apperçu du côté amont. La deuxieme le fait voir sur le côté, & la troisieme est son plan pris sur les seuils, & laisse voir celui de la scie. Les lettres alphabétiques, employées à indiquer toutes les parties, sont répétées également dans les trois figures : c'est pourquoi on pourra les chercher indifféremment dans toutes les trois, ayant le même rapport.

Ce moulin étant monté sur le grillage qu'on suppose avoir posé pour diriger l'emplacement des pilots *b*, *b*, en représente les sections : ce grillage est construit de façon que les cazes sont disposées à recevoir les pilots dans la juste position, pour qu'un second grillage, fait sur le premier, recouvre le premier dans toutes ces parties vuides, & que les sections des longuerines avec les traversines, portent parfaitement sur la tête des pilots; une partie de ce premier grillage se voit à la fig. 3. Je me réserve de parler de la construction d'une pile fondée dans l'eau, dans un petit Ouvrage auquel je travaille, où ce moulin sera employé pour en receper les pilots *a a*, &c., ainsi que les palplanches de bordages par le même trait de scie.

Le seuil A B, qui soutient partie du bâtis de la machine,

1753. N°. 492.

doit excéder la longueur du grillage d'environ trois pieds & demi de chaque côté, pour donner le reculement des liens *c c*, servant à maintenir en respect ladite machine, lorsque la scie se mene dans sa direction parallele audit seuil, ou, ce qui est de même, perpendiculairement aux flancs de la pile à fonder. Les moises *d*, *d* sont pour le même usage que les susdits liens. Sur ce seuil sont élevés quatre poteaux ou jumelles, dont les deux intérieures *e*, *e* sont destinées à supporter les tourillons ou essieux coudés de la roue, tandis que les deux extérieures *f*, *f* le sont à soutenir la poussée des deux grands liens, dont un est représenté par la lettre *g* de la fig. 2. Ces liens, assemblés par le bas dans les seuils *h*, *h*, & retenus par les moises J, J, contrebutent l'effort de l'eau qui tendroit à renverser la machine. Ces seuils, qui sont dessus & dans la même direction que les longuerines, embrassent les deux fils de palplanches de bordages, ce qui maintient le moulin dans une direction perpendiculaire aux mêmes fils de palplanches : ces quatre jumelles sont retenues à leur sommet, & peu au dessus des basses eaux par une moise *m*, qui leur tient lieu de chapeau.

La roue se trouvant entiérement plongée dans l'eau, n'auroit aucun mouvement, si les aubans étoient de la même construction que ceux ordinaires ; mais chaque planche est mobile sur sa raie par des couplets *o*, *o*, &c. de la fig. 1. Cette construction de roue a été très-ingénieusement inventée par MM. Gosset & de la Deville, Prêtres du Diocese de Laon, & a eu tout le succès qu'on pouvoit en desirer dans l'épreuve qui en fut faite à Paris.

Cette roue fait mouvoir deux essieux coudés *p*, *p*, & donne un mouvement de vibration à la branche *q* de la croix verticale *c*, dont l'extrémité de ladite branche se termine en fourchette, & embrasse un cylindre *r* de la fig. 3, qui est attaché au moyen de deux supports sur le milieu

milieu de la monture de la ſcie, ce qui lui donne le mouvement de droite à gauche, dans une direction perpendiculaire aux flancs de la pile. 1753. N°. 492.

Il a déjà été dit qu'il ſeroit établi des vannes pour donner le mouvement à la roue du moulin, par l'effort du courant qui viendra frapper les aubans de ladite roue : la vîteſſe qu'on juge ſuffiſante pour faire avancer la machine à meſure que la ſcie recepera les pilots, peut être augmentée ou diminuée par le plus ou moins d'ouverture du vannage ; & comme on ne peut rien fixer de ces meſures, les circonſtances en faiſant changer les effets, on ne peut déterminer l'ouverture deſdits vannages, pour être réciproques aux ſurfaces que la machine oppoſe à la vîteſſe du courant : ce ſont des opérations qu'on pourra faire lorſque ladite vîteſſe ſera connue ; il ſuffit ſeulement dans ce Mémoire de donner un moyen d'augmenter ou diminuer ladite vîteſſe, en oppoſant plus ou moins de ſurface du moulin, afin de leur donner le rapport qu'il leur convient avec l'ouverture du vannage.

Pour y parvenir, on pratiquera deux portes tournantes DD, qui s'oppoſeront à la direction du courant, lorſque leurs ſurfaces ſeront préſentées perpendiculairement audit courant, ainſi qu'elles le ſont dans la fig. 1 ; & au contraire s'il convient diminuer les ſurfaces au moyen des leviers XX, on peut donner une obliquité plus ou moins grande à ces portes, ce qui diminuera la ſurface de la machine autant qu'il conviendra. Ces portes n'ont point de vannes pratiquées dans leurs ſurfaces, ainſi qu'il eſt uſité dans celles de quelques écluſes où elles ſont employées, ni pareillement de feillure dans les montans & ſeuils pour leur ſervir de battement, parce qu'elles ſont deſtinées à ſe mouvoir de tous ſens à l'effet de redreſſer le moulin, s'il perdoit la direction perpendiculaire au courant, ce qui pourroit arriver ſi la ſcie faiſoit plus de progrès d'un côté que de l'autre, ou pour d'autre cas, où le bâtis frotteroit trop

1753. N°. 492.

contre les palplanches de bordage qui doivent diriger les feuils *h h*; alors on tourneroit la surface des portes de façon que leurs obliquités reporteroient le moulin dans sa vraie position, ainsi que le fait le gouvernail d'un bateau pour le diriger au gré du pilote.

Pour diminuer le frottement des feuils de la machine sur le grillage, il est établi sous celui A B, deux rouleaux *t t*, qui élevent le moulin de six pouces au dessus dudit grillage, ce qui donne l'emplacement de la scie sous les feuils *h h* de la fig. 3, dont leurs extrémités sont armées de deux poulies S S, destinées au même usage que les rouleaux : toutes les autres petites pieces employées à la construction de cette machine, peuvent être passées sous silence; les plans & élévations en donnent assez l'intelligence sans grossir inutilement ce Mémoire.

Il reste encore à donner les diminutions de la scie qui est la principale piece du moulin : la figure 3 donne une idée assez nette des pieces qui composent la monture, d'autant qu'elle peut varier au gré de ceux qui la feront exécuter, ayant seulement pour principe de la rendre aussi légere qu'il soit possible, & d'en diminuer le frottement sur le grillage par deux rouleaux comme ceux *y y*.

A l'égard de la lame, elle doit avoir environ quatre pieds de longueur plus que la largeur de la pile, dont les pilots doivent être recepés, afin que son mouvement, qui lui est donné par la branche de la croix horizontale, ne soit point interrompu. Cette lame sera divisée dans sa longueur totale en trois parties, par les traverses qui sont forgées avec ladite lame, ainsi qu'on le voit à la fig. 3, marquée par les chiffres 1 & 2. A l'effet que cette lame, qui est d'une grande longueur, ne soit point sujette à se ceintrer sur son plan, par un trop grand effort qu'elle pourroit recevoir contre les pilots qu'elle aura à scier, sa largeur sera de six pouces, afin que le trait de scie se dirige mieux suivant la ligne de niveau; son devant aura

au moins six lignes d'épaisseur réduit à quatre sur le derriere : les dents sont espacées les unes des autres d'un pouce, afin que dans son mouvement la résistance soit moins grande par la raison que le trait de la scie reçoit moins de parties hérissées : la tension de la lame se fera au moyen des deux coins Z Z ; le frottement sur le grillage sera diminué comme il a déjà été dit par les rouleaux y, y, boulonnés dans la monture.

Usage du Moulin.

Lors de la construction du grillage, on aura eu soin de prolonger les longuerines en amont & aval, d'environ cinq pieds plus avant que les pointes des avant & arriere-becs, afin que la machine étant établie vis à-vis les premieres & dernieres palplanches, qui sont battues aux sommets des avant & arriere-becs, puissent être sciés, le moulin étant porté sur les prolongemens desdites longuerines.

Le trait de scie se doit commencer en amont pour deux raisons ; la premiere, c'est que la machine reçoit le choc de l'eau, pour la faire avancer sur les pilots à receper ; & la seconde, afin que les têtes des pilots presque sciées, étant poussés par le courant, la scie ne se trouve point serrée dans le trait qu'elle aura fait, ce qui ne manquera pas d'avoir lieu si on commençoit en aval.

La machine étant descendue sur le grillage, & posée d'équerre sur les flancs de la pile, alors on levera les vannes qu'on aura pratiquées, ainsi qu'il a été dit ci-devant dans le fil de pilots & vannages de garde, afin que le courant venant à frapper les aubans $n\ n$, le moulin fasse agir la croix verticale & en même temps la scie.

Il ne peut être donné aucune dimension sur la grandeur des aubes de la roue, ni de la grandeur des vannes, le tout devant être proportionné à la vîtesse du courant :

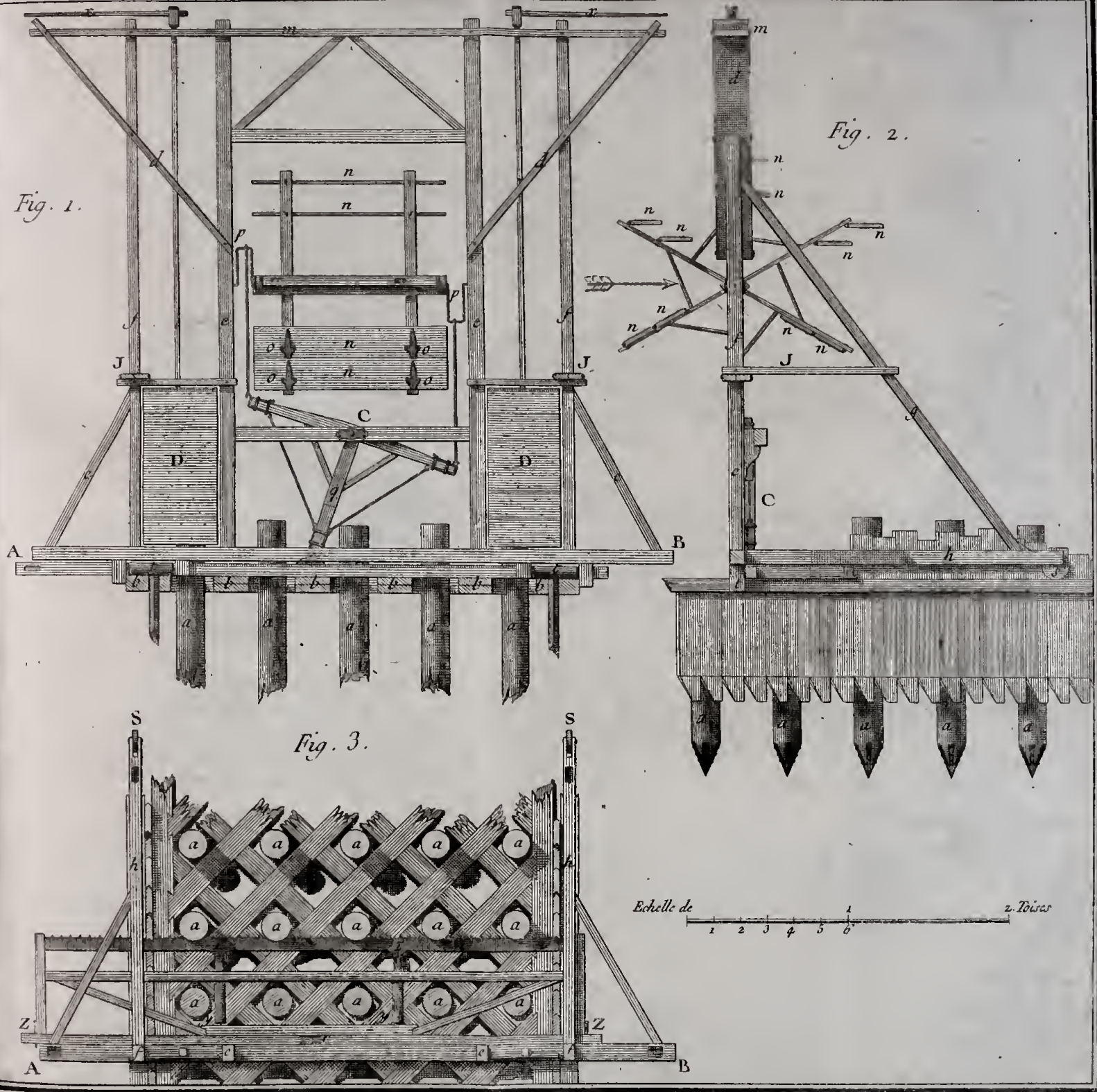
1753. N°. 492.

on doit encore avoir égard à la ſurface de tous les bois, qui compoſent le bâtis de la machine, & qui s'oppoſent perpendiculairement au courant, afin de faire les portes tournantes plus ou moins grandes : il convient auſſi de ſavoir le poids de toute la machine peſée dans l'air, & ce qu'elle perdra de ſon poids dans l'eau, afin de ſavoir ſi le frottement ſur le grillage ne ſeroit pas trop diminué par les rouleaux, auquel cas il faudroit les fixer, pour que la lame de ſcie ne reçoive pas trop de preſſion contre les pilots, ce qui cauſeroit ſa deſtruction.

On ne ſauroit donc fixer aucune propoſition que lors de l'exécution, parce que la vîteſſe du courant varie, & que la ſurface de la machine eſt plus ou moins grande que la pile a de largeur, joint au plus ou moins de hauteur d'eau. La qualité du bois contribue beaucoup à quelques variations, parce que ſa peſanteur ſpécifique varie beaucoup dans l'eau, ſuivant ſa qualité.

Je ne crois pas devoir donner d'autres détails ; les plans & élévations ne doivent rien laiſſer à deſirer, tant ſur ſa conſtruction que ſur ſon uſage.

Moulin a Eau, pour receper les Pilots.



De la Gardette Sculp.

1753.
No. 493.

NOUVEAU MOTEUR
INVENTÉ
PAR M. SARREBOURG.

AB eſt un tambour ſur lequel on roule, en forme de pas de vis, plus ou moins ſerré, un tuyau CDF. La partie F s'éleve au deſſus de la circonférence, pour recevoir un bouchon qui doit fermer exactement cette partie : l'autre extrémité DC monte vers le centre du tambour, & reſte ouverte.

C'eſt par le moyen du mercure, que l'on introduit par l'ouverture F de ce tuyau, que le tambour fait ſes révolutions. Le mercure reſte ſuſpendu par le poids de l'air, ainſi que dans les barometres ordinaires; mais le mercure ſuppoſé occuper l'eſpace FI, la demi-circonférence FID, plus peſante que FKD, doit l'emporter ; cet effet ſe répete, & continue juſqu'à ce que le mercure arrive en CD : alors le tambour s'arrête, & pour le remonter, il faut tourner le tambour en ſens contraire, pour que le mercure retourne par le chemin qu'il a parcouru, juſqu'au bouchon F.

La roue dentée H & ſon pignon L, n'ont d'autre uſage que pour faire voir que ce moteur peut être employé à toutes ſortes de mouvement de pendule, où l'on ne pourroit, faute de place, ſe ſervir de poids, ou à d'autre machine de ce genre.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOUS avons examiné, par ordre de l'Académie, un moyen propoſé par M. de Sarrebourg, de Nanci en Lorraine, pour faire mouvoir une roue par le poids du mercure.

1753. N°. 493. La roue que l'Auteur ſe propoſe de faire mouvoir, eſt une eſpece de tambour, ſur la circonférence duquel un ſeul tuyau décrit une courbe à double courbure, ſemblable au pas d'une vis : une des extrémités de ce tuyau eſt fermée par un bouchon très-exact ; l'autre eſt ouverte & recourbée en dedans de la roue, preſque juſqu'à ſon axe. On verſe du vif-argent dans le tuyau, ou par l'ouverture qui a le bouchon, & enſuite on le ferme exactement.

Il ſuit de cette conſtruction, que le tuyau dont nous venons de parler, devient un véritable barometre, où le mercure reſte ſuſpendu par l'action du poids de l'air, & que de plus cette colonne de mercure eſt abſolument portée d'un ſeul côté de la roue, par conſéquent ce côté doit l'emporter ſur l'autre, & la roue tournera enſorte que toutes les circonvolutions du tuyau qui l'enveloppe, deviendront ſucceſſivement le tuyau du barometre, juſqu'à ce que le mercure ſoit arrivé à la derniere : alors la machine s'arrêtera, & pour la remonter, il faudra faire tourner la roue en ſens contraire : on obligera par ce moyen le mercure à retourner à l'autre bout du tuyau ; mais auſſi dans cette opération, on aura à vaincre le poids de la colonne de mercure.

Ce moyen, de faire mouvoir une roue, nous a paru nouveau & ingénieux : nous ne pouvons pourtant diſſimuler que par cette méchanique, on ne gagne rien du côté de la force ; le mercure n'agit que comme tout autre poids égal, attaché à une corde qui feroit autour de ce tambour le même nombre de circonvolutions que le tuyau ; il ſera d'ailleurs difficile de conſtruire un tuyau de cette eſpece, qui n'admette point d'air & ne laiſſe pas échapper de mercure ; cependant il pourroit ſe trouver des occaſions où on placeroit le nouveau moteur avec plus de facilité & d'avantage que ceux que l'on connoît déjà ; ce ſera un moyen de plus de produire du mouvement dont

on trouvera peut-être un jour quelqu'application utile, & cette idée nous a paru mériter d'avoir place dans le Recueil des Machines donné au Public. 1753. N°. 493.

A l'Académie, le 19 Mai 1753.

Signés, NOLLET,

DE FOUCHY.

RECUEIL

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE 1754.

1754.
N°. 493.

INSTRUMENS
SERVANT A VAPORISER
LA POITRINE,
INVENTÉS
PAR M. GUIGNON, CHIRURGIEN.

LES maladies, de quelque eſpece qu'elles ſoient, ont leur remede particulier; mais il n'eſt pas toujours facile de les y appliquer; le ſiége de ces maladies en fait la différence: celles qui affectent les foſſes nazales, les poumons, enfin toutes les parties expoſées au courant de l'air, ont ordinairement des ſuites funeſtes, par la difficulté d'y porter immédiatement les remedes.

La propriété de l'un ou l'autre des inſtrumens que M. Guignon propoſe, eſt de diſtribuer dans la poitrine, par le moyen de l'inſpiration, les vapeurs des remedes propres à calmer la toux, à diſſoudre & faire crever les petits ulceres des bronches, & enfin à opérer leur effet ſans affoiblir l'eſtomac, qui ne l'eſt ſouvent que trop par le grand uſage des looocs, des ſyrops, des huileux en général, qui diminue l'appétit, rend la digeſtion difficile, la chylification de mauvaiſe qualité, ce qui ne fait qu'augmenter la génération des récrémens, & aider les accroiſſemens de la maladie, & même diſpoſer à bien d'autres maux.

Le premier de ces inſtrumens conſiſte en une eſpece de retorte A B C D A, formé de deux pieces. La partie ſupérieure A B D s'emboîte avec la partie inférieure B C D, de la même maniere que le deſſus & le deſſous d'une

1754. N°. 493.

tabatiere : mais cette fermeture laiſſe des échancrures qui forment la fente B E, que l'on pourroit augmenter ou diminuer, en tournant ces deux pieces dans leur emboiture : il faut cependant la régler de façon qu'elle ait un peu plus d'ouverture que l'orifice circulaire A, qui doit avoir environ trois lignes de diametre, par conſéquent la fente B E doit être étroite.

Le canon F peut s'ajuſter à l'extrémité A ; il doit être de bois ou de cuir : on peut le tourner en différens ſens, pour le placer relativement à la ſituation que le malade eſt obligé de garder : par cette précaution il n'eſt pas non plus expoſé à ſe brûler en embouchant cet inſtrument, dont voici l'uſage.

On ſuppoſe de l'eau chaude dans le fond de la retorte, juſqu'à la hauteur H ; & que ce vaſe ſoit embouché par le tube F, la vapeur I qui s'exhalera ſera attirée dans le temps de l'inſpiration, par l'air de l'athmoſphere, qui eſt obligé de paſſer par l'ouverture B E, pour aller dilater les poumons, ſuppoſant néanmoins que l'on ne reſpirera pas par le nez ; car la vapeur I, qui eſt vis-à-vis l'ouverture B E, étant rencontrée par cet air, en ſera ſaiſie & entraînée dans les lieux affectés.

Ce vaſe eſt ſuſceptible de différentes grandeurs & figures ; on peut prolonger ſon col dans différens cas, ſurtout lorſqu'on voudra inſpirer la vapeur de quelques matieres difficiles à volatiliſer, en mettant le fond de la retorte ſur un bain de ſable ou de cendre, & même quand on voudra continuer le même degré de chaleur pendant long-temps : le prolongement alors eſt pour éloigner le malade du feu que l'on aura mis ſur une hauteur comme ſur une chaiſe.

Quand on voudra employer une vapeur aromatique, on n'aura qu'à mettre les mixtes dans la retorte, & y verſer deſſus l'eau chaude, ou bouillante ou autrement ; enſuite boucher la retorte, afin de laiſſer infuſer les

mixtes ; par ce moyen l'on ſera à même de profiter de toute la vertu des remedes.

Enfin ce vaſe eſt à la poitrine, au larinx & à la gorge ce que la ſeringue eſt au bas-ventre : par ſon ſecours on peut prévenir des affections qui pourroient être fort graves; ſon uſage ſera très-bon dans des occaſions où l'on ne pourroit faire prendre des médicamens aux malades qu'avec difficulté.

Le ſecond inſtrument que M. Guignon propoſe, eſt un tube ſerpentin L M N, plus ou moins long & plus ou moins recourbé; il peut être de verre, ou de toute autre matiere : il ſert à introduire dans la poitrine des remedes plus fixes que les vapeurs, & dont on compoſera des ſyrops, ou que l'on mêlera dans un véhicule plus efficace & plus ou moins épais : on en lubrifiera ce tube, après quoi on l'embouchera par l'extrémité N; par ce moyen on conçoit que pendant l'inſpiration, l'air, obligé de paſſer par l'entonnoir L, & delà dans les différentes ſinuoſités du tube, ſe chargera des particules qui ſe detacheront par le frottement de l'air même, qui les portera dans les poumons à chaque inſpiration.

Pour mieux diſpoſer ces matieres à ſe détacher par petites parties, on pourroit placer l'inſtrument entre deux compreſſes de linge bien échauffées, qui communiqueroient la chaleur au tube, & enſuite à la matiere ſyropeuſe; celle-ci pour lors ſera facilement, & en plus grande quantité, entraînée par le courant d'air, qui d'ailleurs ſe trouvera à un degre de chaleur, dont on ne peut qu'attendre un bon effet dans ces ſortes de maladies.

On pourroit auſſi ſe ſervir d'un ſemblable inſtrument dans la Bronchotomie, en l'adaptant à la canule qu'on introduit dans la plaie; il ſerviroit non-ſeulement à purifier l'air, mais encore à en corriger ſa froideur.

Le Rapport des Commiſſaires ci-après fait mention des Auteurs qui ont travaillé ſur différens inſtrumens de ce genre.

175. N°. 493.

RAPPORT sur deux Instrumens servant à vaporiser la poitrine.

L'ACADÉMIE nous a chargé d'examiner un Mémoire présenté par M. Guignon, Chirurgien, sur deux instrumens servant à introduire des vapeurs dans la poitrine.

Il y a des cas où il est fort utile de faire passer dans le poumon, par le moyen de l'inspiration, l'air chargé de certaines vapeurs : l'on peut ainsi distribuer dans l'intérieur de cet organe affecté, plusieurs remedes que l'on juge utiles, & qui y font l'office de topiques : cette pratique, connue des Anciens, indiquée dans les Ecrits d'Hippocrate, a été sur-tout recommandée par Christophe Benoît, Médecin Anglois, dans son excellent Ouvrage sur la Phthysie (*Theatrum Rabidorum*). Il l'autorise par plusieurs observations intéressantes. Boerhaave & d'autres Auteurs modernes en font également l'éloge. L'instrument de Christophe Benoît n'est qu'un cône creux, qui sert à rassembler & à diriger les vapeurs que le malade inspire, en embouchant le sommet ouvert du cône. M. Guignon fait voir quelques inconvéniens de ces instrumens dans plusieurs cas, où les malades ne sauroient se placer dans une situation convenable, pour inspirer les vapeurs par cette espece d'entonnoir : il propose deux autres instrumens l'un a la forme d'une retorte, il est fait de deux pieces ; la premiere est le corps ou le fond de la retorte ; la seconde en est le col : elles se joignent ou s'emboîtent comme les deux pieces d'une tabatiere ; à ces endroits de leur union elles ont l'une & l'autre une petite échancrure qui forme une fente ouverte pour établir une communication de l'air extérieur avec l'intérieur de l'instrument ; on peut agrandir, diminuer ou fermer absolument cette ouverture, en faisant rouler & glisser l'une sur l'autre les deux pieces du vaisseau ; on adapte encore, quand on

le juge à propos, à l'extrémité du col de cette espece de retorte, un tuyau de bois ou de cuir, ou de quelqu'autre matiere, afin qu'on puisse l'emboucher sans craindre de se brûler, lorsque le fond du vaisseau est placé sur le feu, ou qu'il contient un fluide trop échauffé ; ainsi à chaque inspiration, c'est un air nouveau, qui, s'insinuant par l'ouverture longitudinale de l'instrument, saisit dans le corps de la retorte la vapeur ou les corpuscules que l'on veut faire pénétrer dans l'intérieur du poumon. Cette opération peut se faire sans que le malade soit obligé de sortir de son lit, ou même de changer de situation. Le second instrument que M. Guignon propose, est un tuyau de verre fait en forme de serpentin. Dans l'extrémité évasée, on insinue quelque syrop, ou quelque looc, ou quelqu'autre fluide visqueux qu'on fait glisser dans les sinuosités du tuyau ; & l'air que l'on inspire par l'autre extrémité, en traversant rapidement, emporte plusieurs corpuscules. Nous avons nous-mêmes essayé ce tuyau, & nous avons senti qu'après quelques inspirations, le fond de la gorge étoit sensiblement imbu des corpuscules entraînés par l'air inspiré : il y a plusieurs instrumens déjà connus & fort analogues à ceux de M. Guignon.

1754. N°. 493.

A Paris, le 7 Août 1754.

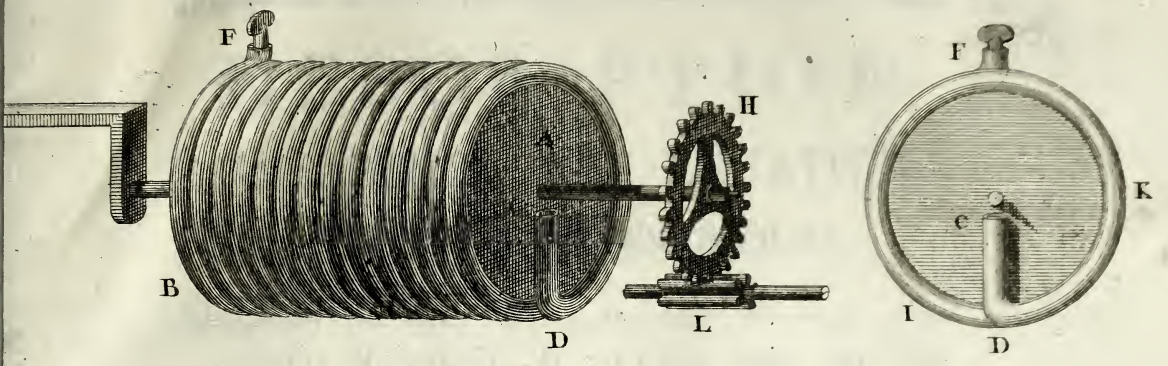
Signés, MORAND,

LASONE.

DESCRIPTION

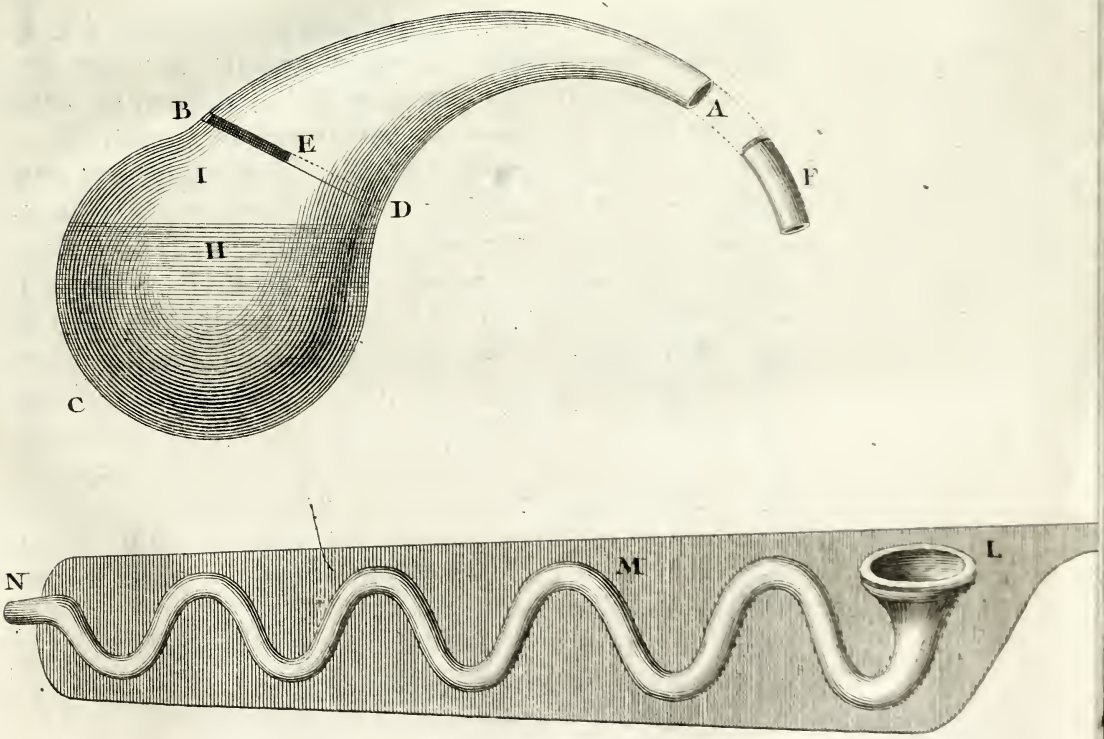
Nouveau Moteur.

493

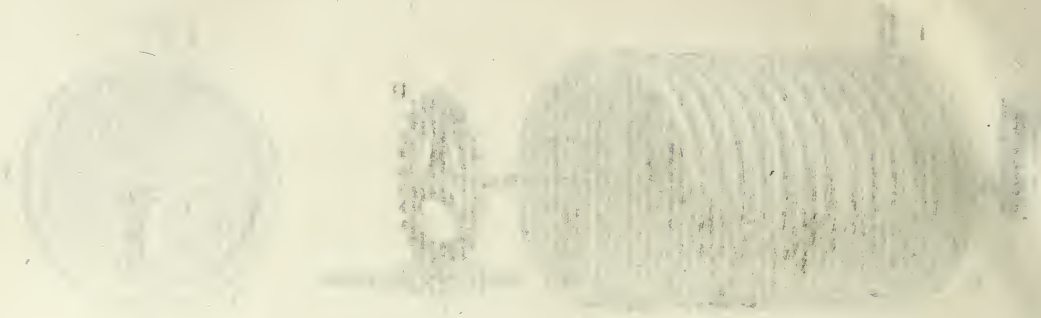


494

Instrument servant a vaporiser la Poitrine.



De la Gardelle Sculp.



b

1754.
Nº. 495.

DESCRIPTION

D'UNE PENDULE A ÉQUATION,

A SECONDES CONCENTRIQUES,

Marquant les mois & quantiemes de mois, les Années Biſſextiles, & va treize mois ſans être remontée,

PAR M. FERDINAND BERTHOUD.

LA ſuſpenſion du pendule eſt à reſſort; l'échappement eſt celui de Graham renverſé, diſpoſé pour faire décrire au pendule d'auſſi petits arcs que l'on veut.

Le rouage du mouvement eſt compoſé d'une roue de plus que les pendules à quinze jours. La premiere roue du mouvement engrene dans un pignon, qui fait un tour en trois jours; la tige de ce pignon porte trois palettes P, Planche 1, ou dents, qui engrenent ſucceſſivement dans la roue annuelle, I I, fendue ſur 366 à rochet, & maintenue par un ſautoir. Cette roue porte l'ellipſe H H, qui agit ſur le bras G du rateau R, dont le mouvement alternatif ſe tranſmet au cadran d'équation, par le moyen du pignon K, placé ſur le canon du cadran B B concentrique à celui des heures & minutes du temps moyen. Ce cadran B B eſt celui du *temps vrai*; il eſt rivé ſur le canon auquel eſt fixé le pignon K; ainſi on voit qu'à meſure que la roue annuelle ſe meut, l'ellipſe H qu'elle porte agit ſur le bras G du rateau R; & comme ce rateau eſt preſſé par le reſſort T T, le bras G s'approche ou s'écarte du centre

1754. N°. 495.

de l'ellipſe, ce qui oblige en même temps le cadran d'avancer & de rétrograder, enſorte que l'aiguille D du temps vrai marque par-là l'équation du temps : cette aiguille eſt fixée ſur l'aiguille C qui eſt celle du temps moyen, celle-ci marque les minutes ſur le cadran A A.

La fig. 2 fait voir en profil la diſpoſition du cadran du temps vrai : A A eſt la plaque du cadran du temps moyen, B B le cadran du temps vrai, K le pignon conduit par le rateau, C eſt le pont qui contient le canon du cadran B, *a a* un cuivrot ſur lequel eſt attaché la corde qui répond au reſſort T, fig. 1, pour faire preſſer continuellement le bras du rateau ſur l'ellipſe.

Les années communes & biſſextiles ſont marquées par la révolution d'un petit cadran C, tel que celui de la pendule que j'ai décrit ci-devant, lequel reçoit ſon mouvement de la roue annuelle A, de 366 dents fendues à rochet, & maintenues par un ſautoir ; des chevilles poſées ſur cette roue agiſſent ſur l'étoile *a* de huit rayons, & déterminent les poſitions de ce petit cadran diviſé en quatre années.

Pour que la roue annuelle marque exactement les jours du mois, il faut que pendant trois années conſécutives les dents de cette roue, qui répondent au 29 Février & premier Mars, paſſent le même jour ; tandis qu'à l'année biſſextile, les deux mêmes dents paſſent en deux jours. Pour produire cet effet, une des chevilles de la roue annuelle qui répond au premier Janvier, fait tourner l'étoile *a a* de huit rayons d'un huitieme de ſa révolution, & fait indiquer au cadran C que porte l'étoile, *la premiere, ou la ſeconde, troiſieme année, ou l'année biſſextile ;* une autre cheville qui répond au 28 Février, fait encore tourner cette étoile d'un autre huitieme. La palette P qui fait mouvoir la roue annuelle, ayant fait paſſer la dent qui répond au 29 Février, le rayon de l'étoile qui ſe trouve actuellement en action avec le valet, eſt

parvenu à l'angle de ce valet, lequel acheve de faire parcourir un eſpace à l'étoile *a*, dont un rayon vient poſer ſur une troiſieme cheville que porte la roue annuelle : ce qui oblige celle-ci de ſe mouvoir de la quantité d'une dent qui répond au premier Mars : ainſi la dent que fait paſſer la palette, & celle que le valet & l'étoile ont obligé de ſe mouvoir, ſont les deux dents qui paſſent en un ſeul jour, ce qui donne les années communes qui ſe ſuccedent trois fois de ſuite : & comme la quatrieme doit avoir un jour de plus, le rayon de l'étoile qui y répond eſt entaillé, de ſorte qu'il n'a point d'action ſur la cheville du premier Mars : ainſi les deux dents du 29 Février & premier Mars paſſent en deux jours.

1754. N°. 495.

On a fait marcher cette pendule pendant treize mois avec deux poids égaux de dix livres, qui agiſſent alternativement ſur le rouage, & ne deſcendent que de 15 pouces. On a réduit la chûte à cette quantité, pour éviter les inconvéniens qui réſultent de l'approche des poids contre la lentille qui parcourt de très-petits arcs.

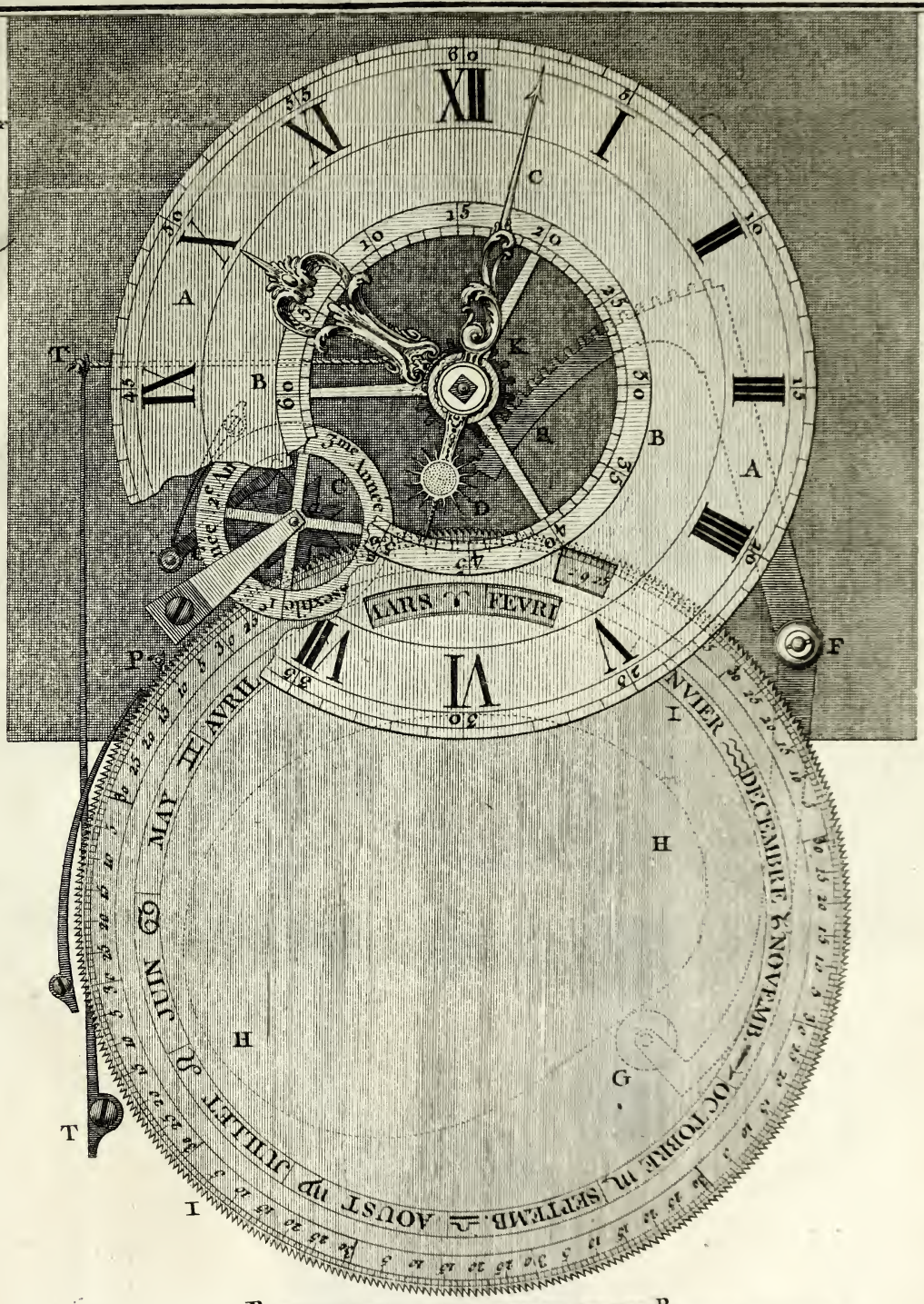
Le cylindre C, Planche II, ſur lequel s'enveloppe la corde qui porte le poids, eſt un mois à faire ſa révolution ; ſon diametre eſt d'environ deux pouces, enſorte que pour quinze pouces de chûte d'un poids mouflé, il fait ſix tours & demi. Pour doubler ce temps, on a fixé au milieu de la boîte au haut une poulie M, ſur laquelle paſſe la corde du mouvement ; la corde paſſe encore ſur une poulie N, mobile du ſecond poids ; le bout de cette corde eſt enfin fixé en O ; cette même corde porte donc deux poids à peu près d'égale peſanteur, à cela près que le ſecond doit être plus peſant de la quantité qu'il faut pour vaincre le frottement des pivots des poulies. Lorſque le premier poids deſcend de quinze pouces, la corde qui mene le mouvement ſe développe de trente pouces ; & ce poids étant alors arrêté ſur une planche qui l'y oblige, le ſecond commence à deſcendre, juſqu'à

1754. N°. 495. ce que descendu au même point, il ait développé la corde d'une même quantité. Ce développement de soixante pouces répond à treize révolutions du cylindre, qui font mouvoir la pendule pendant treize mois.

Fin du Tome septieme.

Pendule à Equation qui va un an sans remonter.

Fig. 1ere



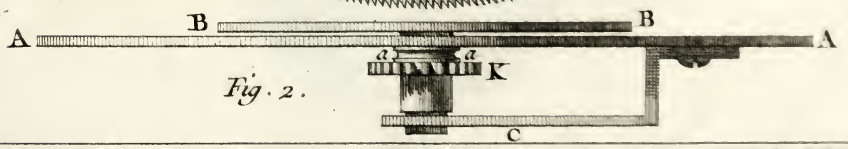
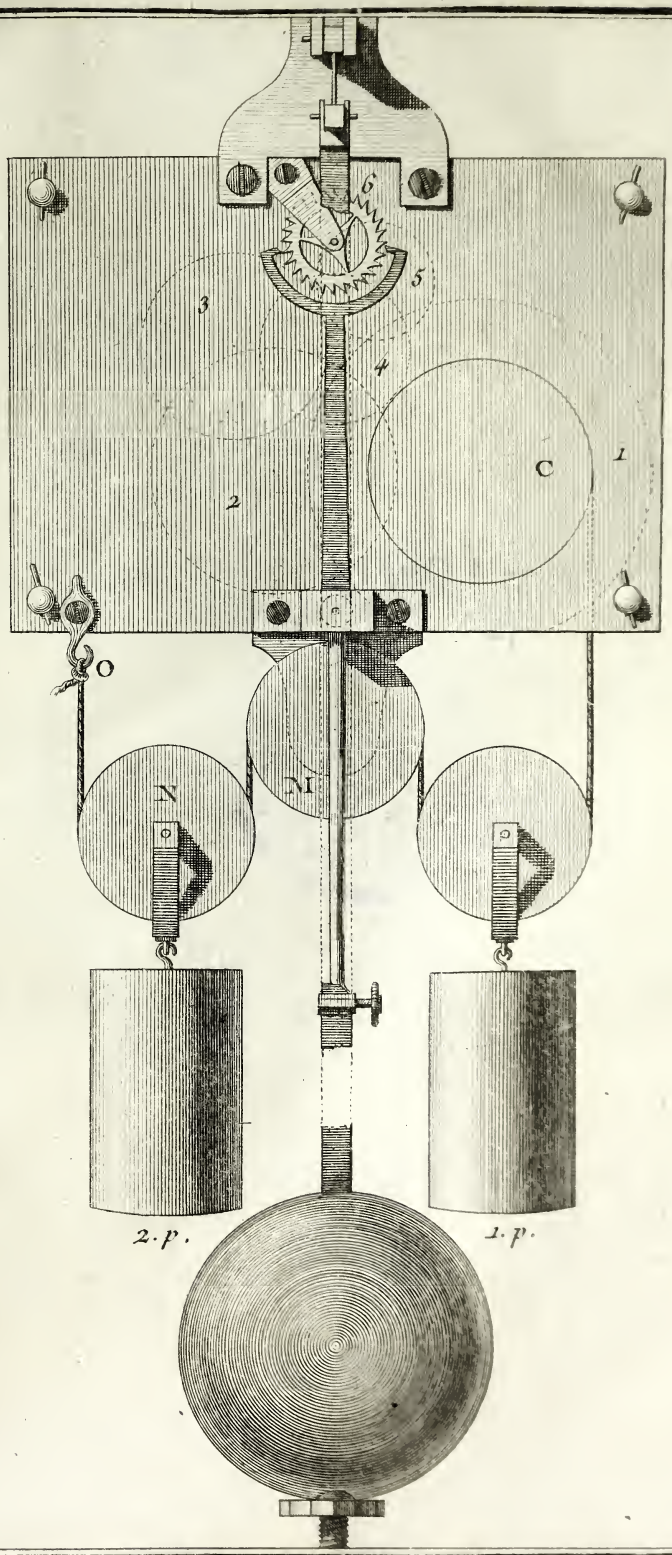


Fig. 2.

de la Gardette Sculp.

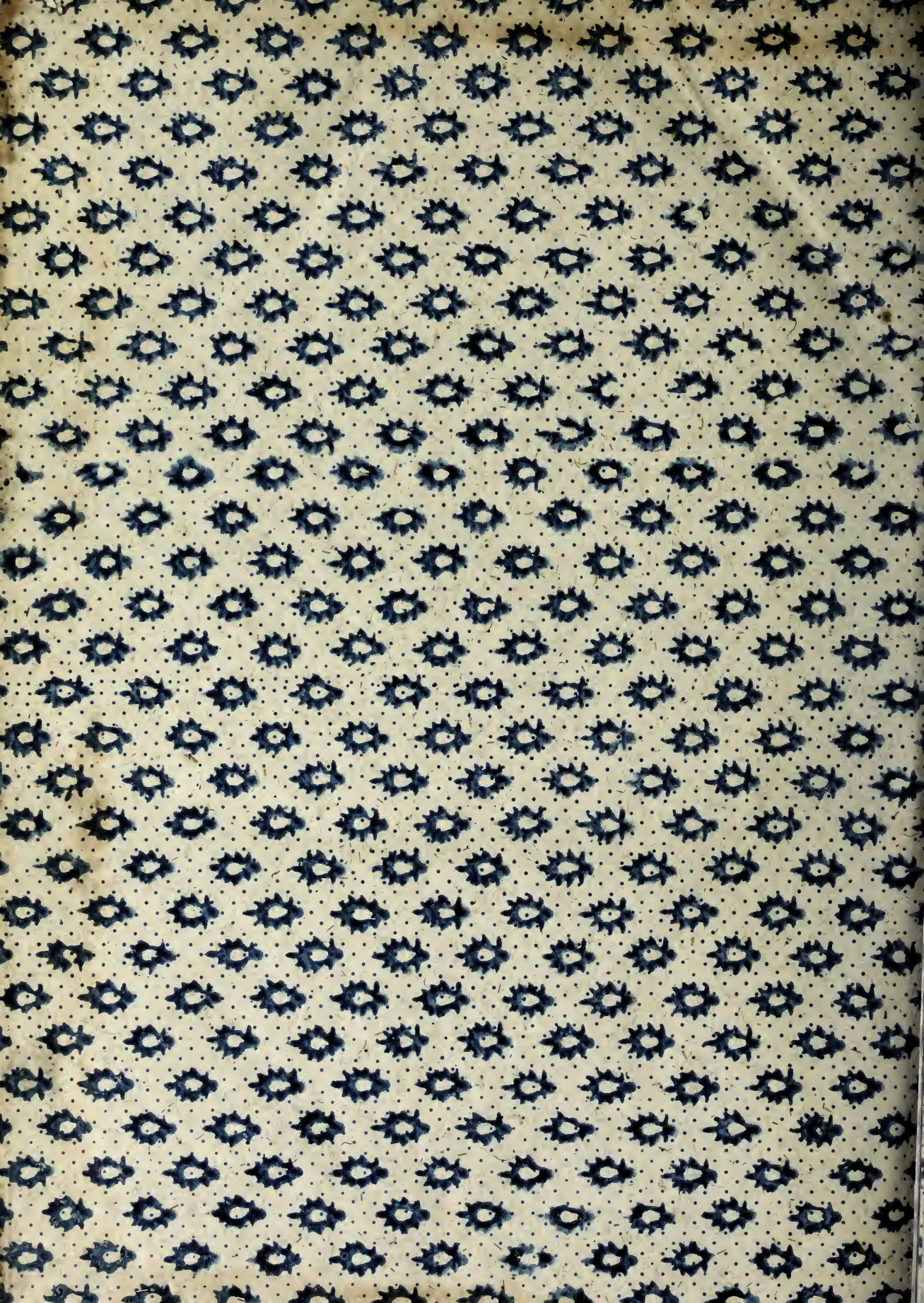
2102



la Gardette Sculp.

2182

K. K. MILITÄR-AKADEMIE
BIBLIOTHEK



Special 90-B
33491
v. 7

THE GETTY CENTER
LIBRARY